
ORGAN AL UNIVERSITĂȚII TEHNICE A MOLDOVEI
ȘI ASOCIAȚIEI INGINERILOR DIN MOLDOVA

MERIDIAN INGINERESC

Publicație tehnico-științifică și aplicativă fondată la

9 februarie 1995

1(60)
2016

Tehnoredactare pe calculator:

prof.univ.dr.hab. Valeriu Dulgheru

Coperta:

conf.univ. Valeriu Podborschi

conf.univ. dr. Nicolae Trifan

ISSN 1683-853X

EDITURA „TEHNICA UTM”

CUPRINS

| | | |
|--------------------------------------|---|-----|
| | Rezumate..... | 3 |
| <i>Andriuță M.</i> | Rezolvări statistice în practica mecanizării lucrărilor de construcții..... | 11 |
| <i>Chiricuta I.</i> | Utilizarea zgurilor de oțelărie în structuri rutiere - studiu comparativ..... | 15 |
| <i>Marina V., Marina Viorica.</i> | Legitătățile de variație a stărilor de tensiune/deformație în materiale policristaline cu retea cubică..... | 17 |
| <i>Vîrlan V.</i> | Metode și scheme de eliminare a fosforului din apele uzate menajere..... | 22 |
| <i>Lozan A.</i> | Fenomenele procesului de amestecare în malaxoarele cu bare cu acțiune intermitentă..... | 27 |
| <i>Nazaria A.</i> | Producerea vinurilor albe seci prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor selecționate a mustului de struguri..... | 33 |
| <i>Bradu A., Cazacu N.</i> | Aplicarea betonului autocompactant cu cenușă de termocentrală..... | 39 |
| <i>Cîrlan A.</i> | Cu privire la alegerea indicatorilor de rezistență a pământurilor pentru evaluarea capacității portante a terenului de fundație..... | 42 |
| <i>Chelmenciuc C.</i> | Analiza exergetică a procesului cu gaze în cuptoarele de tip tunel și în cele cu cogenerare integrată..... | 46 |
| <i>Plămădeală V. Rotaru I.</i> | „Denivelarea artificială” – ecologie sau siguranță..... | 51 |
| <i>Beleuța V.</i> | Calculul operativ al reacțiunilor, eforturilor interne și deplasărilor elastice inițiale la turnul nerotitor al macaralei ancorate..... | 55 |
| <i>Ignat V.</i> | Analiza utilizării eficiente a stocurilor de materiale..... | 59 |
| <i>Mamaliga V., Odainii D.</i> | Zonele Economice Libere în contextul politicii de dezvoltare regională în Republica Moldova..... | 65 |
| <i>Talpa P.</i> | Stabilizarea solului cu liant mineral și copolimer acrilic ENVIROTAC SC™..... | 69 |
| <i>Ghelbet A.</i> | Managementul strategiei – condiție emergentă în asigurarea dezvoltării economice..... | 72 |
| <i>Timotin I.</i> | Caracteristica generală și tendințele principale de dezvoltare a activității de antreprenoriat în Republica Moldova..... | 84 |
| <i>Ciobanu M.</i> | Importanța zonelor economice libere pentru atragerea investițiilor străine directe în industria prelucrătoare a Republicii Moldova..... | 92 |
| <i>Ignat V.</i> | Eficacitatea economică a producției semințelor de floarea-soarelui în Republica Moldova..... | 101 |
| <i>Bobicev V., Maxim V., Lazu V.</i> | Versiunea on-line a Dicționarului Asociativ Român..... | 105 |
| <i>Băjenescu Titu-Marius I.</i> | Petru Bogdan, întemeietorul chimiei fizice în România..... | 111 |
| <i>Panaitescu V., Leonăchescu N.</i> | Recenzie la monografia „Bazele fizice ale analizei dimensionale: aplicații și sisteme de unități”, autor Cernica I. M..... | 121 |
| <i>Manolea Gh.</i> | Personalități de pe Meridianele Universului Științific..... | 122 |

REZUMATE

Andriuță M. Rezolvări statistice în practica mecanizării lucrărilor de construcții. Sunt prezentate rezultatele studiului, care permit rezolvarea operativă a problemelor practice legate de mecanizarea lucrărilor de construcție și întreținere a drumurilor cu utilizarea modelelor matematice elaborate în baza prelucrării cu metode statistice a informației normative existente.

Chiricuta I. Utilizarea zgurilor de oțelărie în structuri rutiere - studiu comparativ. Prezentul studiu este destinat înlocuirii agregatelor din piatră naturală pentru stratul de bază al unei structuri rutiere cu zgură de oțelărie. În acest scop, au fost determinate stabilitatea Marshall, indicele de curgere și densitatea aparentă pe epruvete cilindrice realizate atât din criblură cât și din zgură de diferite sorturi. Din analiza rezultatelor se constată că aceste caracteristici fizico – mecanice se încadrează în domeniile de valori prevăzute în SR 174-1, confirmând astfel valabilitatea acestui material. Prin aceasta se realizează o scădere semnificativă a costului lucrărilor (zgura, fiind un deșeu industrial, este mult mai ieftină decât agregatul natural).

Marina V., Marina Viorica. Legitătățile de variație a stărilor de tensiune/deformație în materiale policristaline cu rețea cubică. În lucrările diferitor autori fenomenul dispersării energiei în procese ciclice în domeniul solicitărilor elastice se identifică prin noțiuni cum ar fi frecarea internă sau mișcarea defectelor de structură în procesul de deformare. În prezentă lucrare vom demonstra că astfel de fenomene pot fi explicate în baza unor termeni bine cunoscuți și anume variațiile de volum în cristale care se datorează factorului de anizotropie a materialului.

Vîrlan V. Metode și scheme de eliminare a fosforului din apele uzate menajere. În acest articol s-a analizat metodele și schemele de eliminare a fosforului din apele uzate menajere. Astfel fosforul poate fi eliminat din apele uzate menajere prin trei metode: biologică (constă în expunerea microorganismelor la condiții alternativ aerobe și anaerobe), chimică (implică adaosul de reactivi chimici pentru alterarea formei fizice a substanțelor coloidale și în suspensie) și prin schimbul de ioni (schimbătorul de ioni este o fază ce conține un purtător de sarcină electrică, insolubil și osmotic inactiv). Totodată în articol s-a prezentat și câteva scheme de eliminare a fosforului din apele uzate menajere.

Lozan A. Fenomenele procesului de amestecare în malaxoarele cu bare cu acțiune intermitentă. Sunt descrise fenomenele principale care se petrec în malaxoarele cu bare cu acțiune intermitentă, datorită cărora are loc intensificarea procesului de amestecare. Este descrisă construcția și funcționarea malaxoarele cu bare cu acțiune intermitentă. Sunt date definițiile noțiunilor de șuvoi unic, șuvoi complex și migrația particulelor în malaxoarele cu bare. Sunt lămurite procesele de formare a șuvoaielor unice, șuvoaielor complexe și migrării particulelor în interiorul tobei

malaxorului. Sunt prezentate relații de calcul al numărului de șuvoaie unice, complexe și de migrații ale particulelor, care se formează în malaxoarele cu bare în procesul malaxării.

Nazaria A. Producerea vinurilor albe seci prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor selecționate a mustului de struguri. În lucrarea dată sunt prezentate rezultatele experiențelor referitoare la producerea vinurilor albe seci prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor selecționate la fermentarea combinată a mustului de struguri.

Bradu A., Cazacu N. Aplicarea betonului autocompactant cu cenușă de termocentrală. Betonul autocompactant reprezintă o soluție inovatoare pentru realizarea elementelor de formă complexă, secțiuni înguste armate intens. Acest tip de beton curge sub influența greutateii proprii, umple perfect cofrajul și nu necesită compactare mecanică. Cenușa de termocentrală îmbunătățește lucrabilitatea amestecului de beton, participă la procesele de hidratare – hidroliză și reduce căldura degajate de acestea, fapt pentru care este unul dintre cele mai utilizate adaosuri minerale.

Cîrlan A. Cu privire la alegerea indicatorilor de rezistență a pământurilor pentru evaluarea capacității portante a terenului de fundație. Folosind metodele statisticii matematice a fost studiată influența diferitor factori asupra rezistenței pământurilor argiloase, ce formează stratul de acoperire și cel de bază a versanților supuși alunecării de pe teritoriul Moldovei. Sunt propuse ecuații ce permit de a ține cont de posibila reducere a rezistenței pământurilor în timp.

Chelmenciu C. Analiza exergetică a procesului cu gaze în cuptoarele de tip tunel și în cele cu cogenerare integrată. În articolul respectiv s-a efectuat o analiză exergetică comparativă a proceselor de obținere a gazelor în cuptoarele de panificație de tip tunel și în cele cu cogenerare integrată. Analiza exergetică a fost efectuată cu scopul de a demonstra faptul că integrarea unei instalații de cogenerare într-o instalație de cuptoare contribuie la reducerea ireversibilității proceselor de obținere a gazelor utilizate drept agent termic pentru efectuarea proceselor tehnologice, sporind eficiența energetică.

Plămădeală V. Rotaru I. „Denivelarea artificială” – ecologie sau siguranță. După cum se cunoaște, una din cele mai mari probleme cu care se confruntă la moment siguranța circulației rutiere, o prezintă riscul tamponării pietonilor de către mijloacele de transport. Ca consecință are loc traumatizarea acestora, iar în cazuri mai grave – decesul lor. Articolul cuprinde o analiză a evoluției, destinației, scopului și principiului de funcționare a denivelărilor artificiale. Sunt descrise alternativele posibile de înlocuire a denivelărilor artificiale cu alte soluții tehnice și practicile unor țări în această privință. De asemenea, sunt argumentate aspectele ecologice și de siguranță ale denivelărilor artificiale.

Beleuța V. Calculul operativ al reacțiilor, eforturilor interne și deplasărilor elastice inițiale la turnul nerotitor al macaralei ancorate. În lucrare se prezintă rezultatele cercetărilor analitice direcționate în scopul elaborării unor metode simple de determinare a stărilor de solicitare și deformațiilor elastice primare pentru cazul turnului cu două ancoraje la clădirea construită.

Ignat V. Analiza utilizării eficiente a stocurilor de materiale. Lucrarea prezentată este consacrată analizei utilizării eficiente a stocurilor de materiale în Î.M. „Călărași Divin”, raionul Călărași. Pe parcurs sunt analizate situația economică generală a resurselor tehnico-materiale, aprovizionarea cu resurse materiale, stocurile de materiale, eficiența utilizării resurselor materiale în baza indicatorilor generalizatori sintetici. În consecință au fost depistate rezervele de ameliorare a gestiunii stocurilor de materiale.

Mamaliga V., Odainii D. Zonele Economice Libere în contextul politicii de dezvoltare regională în Republica Moldova. În articolul respectiv s-a efectuat o analiză comparativă detaliată a dezvoltării ZEL în Republica Moldova în aspect regional, efectuată prin metoda Pareto. Este pusă în evidență necesitatea creării unui mediu concurențial favorabil în toate regiunile țării pentru atragerea investițiilor străine cât și a celor autohtone. Sunt prezentată un șir de măsuri ce permit accelerarea dezvoltării regionale prin crearea și intensificarea activității ZEL în regiunile respective.

Talpa P. Stabilizarea solului cu liant mineral și copolimer acrilic ENVIROTAC SC™. În prezenta lucrare este prezentată influența liantului mineral și copolimerului acrilic ENVIROTAC SC™ asupra caracteristicilor fizico-mecanice a solului, în cazul concret a argilei prăfoase. Este stabilită o dependență a rezistenței consumului de liant și modificarea rezistenței după contactul cu apa. Lucrarea are drept scop găsirea unei modalități mai eficiente de stabilizare a solului, din punct de vedere tehnico-economic.

Ghelbet A. Managementul strategiei – condiție emergentă în asigurarea dezvoltării economice. Articolul abordează dimensiunile ”strategiei” și ale ”managementului strategiei” elucidând, totodată, poziția relativă față de ”planificarea strategică”. Este abordat conceptul procesului de management al strategiei și identificate etapele și fazele proprii procesului, în care este angrenat ”modelul de afacere”, considerate obligatorii în perspectiva aplicabilității în cadrul entităților autohtone (producători de încălțăminte). Conceptul de ”model de afacere” sau ”business-model” este tratat în raport cu valențele executării calitative a strategiei.

Timotin I. Caracteristica generală și tendințele principale de dezvoltare a activității de antreprenariat în Republica Moldova. În întreaga lume se observă tendința de recunoaștere a IMM-urilor ca și o componentă cheie a sistemelor de producție și, în

general, a sistemului economic. În aceste condiții, un număr mare de studii au fost realizate asupra rolului creșterii performanțelor acestor întreprinderi în dezvoltarea economică a țării. Obiectivul articolului este de a analiza profilul întreprinderilor după forma organizatorico-juridică de administrare, forma de proprietate, genul de activitate, mărimea întreprinderii, potențialul și rezultatele activității întreprinderilor.

Ciobanu M. Importanța zonelor economice libere pentru atragerea investițiilor străine directe în industria prelucrătoare a Republicii Moldova. Acest articol prezintă analiza zonelor economice libere (ZEL) în procesul de dezvoltare economică durabilă și de reindustrializare a Republicii Moldova (RM). Crearea condițiilor pentru interacțiunea largă a corporațiilor transnaționale (CTN) cu companiile locale (formarea de clustere având ca lideri aceste CTN); punerea la dispoziție a factorilor imobiliari pentru atragerea unor astfel de investitori strategici (îmbunătățirea mediului investițional și de afaceri, forță de muncă calificată, infrastructură, servicii de business, proceduri administrative simplificate, etc.); abordarea pro-activă din partea autorităților statului și a administrației zonelor în dezvoltarea și promovarea ZEL ca locații atractive pentru ISD.

Ignat V. Eficacitatea economică a producției semințelor de floarea-soarelui în Republica Moldova. În acest articol se demonstrează că în țară există condiții atât naturale cât și economico – sociale favorabile pentru dezvoltarea producției de floarea soarelui. Analiza dezvoltării producției semințelor de floarea soarelui pe plan mondial scoate în evidență faptul că există o tendință de creștere atât a suprafețelor cât și în special a produselor medii la ha ceea ce a dus la o sporire a producției mondiale totale de semințe de floarea soarelui, care a devansat sporul de populație. Este prezentat nivelul de dezvoltare a producerii semințelor de floarea soarelui în Republica Moldova în perioada anilor 2006-2013. În analiză sunt incluși indicatorii eficienței economice ai producerii semințelor de floarea soarelui pentru aceeași perioadă.

Bobicev V., Maxim V., Lazu V. Versiunea on-line a Dicționarului Asociativ Român. Lucrarea descrie un experiment de creare și dezvoltare a unui dicționar asociativ pentru limba română. Este prezentată prima etapă a experimentului, în cadrul căreia au fost colectate asocierile pentru cuvinte, utilizând chestionare. Cea de a doua etapă include crearea interfeței online și extinderea dicționarului prin internet. Sunt discutate unele probleme tehnice apărute la etapa a doua și prezentate unele date statistice preliminare. Se face o analiză generală a bazei de date obținute. Dicționarul creat poate fi utilizat în filologie, lexicografie și studiul limbii române. La această etapă a lucrului suntem interesați mai mult în crearea unei baze de date de asocieri pentru cuvinte cât mai bogate și mai reprezentative. Analiza detaliată este amânată pentru o cercetare viitoare.

ABSTRACT

Andriuță M. Statistical solutions in the mechanization of construction practice. Results of the researches helping to solve quickly the practical problems connected with mechanization of works on construction and the maintenance of roads with use of the mathematical models received on the basis of processing of standard information by statistical methods are presented.

Chiricuta I. Use of steel works slag in road structures - comparative study. This study is designed to replace the natural stone aggregates for the base layer of a road structure with steelworks slag. To this end, there were determined Marshall stability, flow index and bulk density on cylindrical specimens of chippings and different sorts of slag. From the results it appears that these physico - mechanical characteristics fall in the value ranges provided in SR 174-1, thus confirming the validity of this material. This also produces a significant decrease in the cost of works (slag, being an industrial waste, is much cheaper than natural aggregate).

Marina V., Marina Viorica, Regularities of variation of strain/stress states in polycrystalline materials with cubic lattice. In works of different authors the energy dispersion phenomenon in cyclic processes in elastic area of solicitation are identified by such notions like interior abrasion or moving of structural defects in deformation process. In this paper we will demonstrate that these phenomena could be explained in base of some well known notions like volume variations in crystals which are owned to anisotropy factor of material.

Vîrlan V. Methods and schemes for phosphorus remove from domestic wastewater. In this article was analyzed methods and schemes for phosphorus remove from domestic wastewater. So phosphorus can be removed from domestic wastewater by three methods: biological (exposing microorganisms to the alternating aerobic and anaerobic conditions), chemical (involving the addition of chemical reagents for altering the physical form of colloidal and suspended substances) and ion change (the ion changer is a phase containing a carrier of electric charge, insoluble and osmotically inactive). At the same time in article was submitted and some schemes for phosphorus remove from domestic wastewater.

Lozan A. The phenomena of the mixing process in the mixers with bars of cyclic action. There are describes the main phenomena occurring in the mixers with bars of cyclic action, due to which there is an intensification of the mixing process. It is describe a construction and working of the mixers with bars of cyclic action. There are gives a definition of concepts

of the single stream, the complex stream and of migration of particles in the mixers with bars. It is describes the processes of formation of singles streams, of complex streams and migration of the particles within the mixer drum. There are given the formulas for calculating the number of singles streams, of complex streams and of migration of particles which are formed in the mixers with bars in during mixing.

Nazaria A. Production of dry white wines by applying regeneration process of selected yeasts into grape must. The article presents the results of experiments on the production of dry white wines, by applying the process of regeneration of selected yeasts in the combined fermentation of grape must.

Bradu A., Cazacu N. Application of self-compacting concrete with fly ash. Self-compacting concrete is an innovative solution to achieve elements of complex shape, narrow sections heavily armed. It flows under its own weight, perfectly fills the mold and requires no mechanical compaction. The fly ash improves the workability of the concrete mix, involve the hardened structure developments by its pozzolanic reactions and reduces heat of hydratoin, therefore it is one of the most used mineral admixture.

Cîrlan A. Regarding the choice of soil strength parameters for assessment of foundation bearing capacity. Through mathematical statistics, the influence of various factors on clay soils' strength, that compose surface and deep landslide slopes of Moldova, was researched. Equations that permit to take into account the possible decrease of soil strength over the time.

Chelmenciuc C. Exergetic analysis of gas processes in tunnel ovens and those with integrated cogeneration. In that article it was carried out a comparative exergetic analysis of the processes of obtaining gases in bakery tunnel ovens and those with integrated cogeneration. Exergetic analysis was performed in order to demonstrate that integration of a cogeneration installation in bakery ovens contribute to reducing the irreversibility of processes for obtaining gases used as heat carrier for performing processes, increasing their energy efficiency.

Plamadeala V., Rotaru I. „Artificial bumps” – ecology or safety. At the moment, as we know, one of the most serious problems for traffic safety is the risk of transport means knocking down pedestrians, and as consequences – different types of trauma or even – death. The article contains artificial bumps evolution, destination, goals and operating principles analysis. There are artificial bumps possible technical

alternative solutions replacement described as well as foreign countries good practices regarding this matter. There are also artificial bumps safety and ecological aspects argued.

Beleuța V. Operative calculation of the reactions, internal forces and the initial elastic displacements of the top slewing crane anchored tower. The paper presents the results of analytical research directed towards the elaboration of simple methods for determining the states of stress and primary elastic deformations to the case of tower with two anchorage at the building built.

Ignat V. Efficient use analysis of material stocks. This work is dedicated to the analysis efficient use of material stocks in J.V. „Călărași Divin”, district Călărași. The general economic situation of technical and material resources, supply of materials, inventories of materials, resource efficiency indicators generalizing based on the synthetic materials are analyzed. Over the course. Consequently reserves have been found to improve inventory management materials.

Mamaliga V., Odainii D. PEST Analysis - effective method for the analysis of the national economy (example free economic zones). In that article, it carried out a detailed comparative analysis of FEZ development in Moldova under the regional aspect, using Pareto analysis. It emphasized creating a competitive environment for attracting in all regions foreign and domestic investment. It presents a series of measures who permit the acceleration of regional development by creating and intensification activity of FEZ in those regions.

Talpa P. Stabilization soil with a mineral binder and acrylic copolymer ENVIROTAC SC™. In this work, described influence a mineral binder and acrylic copolymer ENVIROTAC SC™ on the physical and mechanical characteristics of the soil, in the specific case of dusty clay. Established the dependence of the resistance of the binder consumption and change in resistance after contact with water. This article aims, finding more efficient ways of stabilizing the soil in terms of technical and economic.

Ghelbet A. Strategic management - emerging requirement in ensuring economic development. The article addresses the size of this "strategy" and "strategic management" clarifying at the same time its position towards "strategic planning". The article also talks about the strategic management process with its own phases and stages, which engage the "business model", considered to be mandatory while being applied within the local entities (shoes manufacturers). The concept of "business model" is treated comparing to the valences of qualitative strategy execution.

Timotin I. General characteristics and main trends of development of entrepreneurship in the Republic of Moldova. There is a worldwide tendency for the recognition of SMEs as a key component of production systems and, in general, of the economic system. In these circumstances, a large number of studies have been done on the role of growth performance of these enterprises in the economic development of the country. The objective of this article is to analyze the profile of enterprises by legal form of management, ownership, type of activity, company size, potential and results of business activity.

Ciobanu M. The importance of free economic zones for attracting foreign direct investments in manufacturing industry of the Republic of Moldova. This article presents the analysis of free economic zones (FEZ) in the process of re-industrialization and sustainable economic development of the Republic of Moldova (RM). Are real opportunities for a large interaction of transnational corporations (TNCs) with domestic companies (clusters development with the TNCs as leaders): providing the fixed assets for attracting of such strategic investors (improving investment and business environment, skilled labor, infrastructure, business services, simplified administrative procedures, etc.); pro-active approach of the state authorities and zones' administration towards the development and promotion of FEZ as attractive locations for FDI.

Ignat V. Economic efficiency of sunflower seeds production in the Moldova Republic. This article is dedicated for economic efficiency for sunflower seeds in Republic of Moldova. It is analyzed the main indicators of development level of sunflower seeds production during the years 2006 – 2013. Forward, with the help of time series calculated by the methods of fixed base and mobile base, we will analyze the changes of sunflower seeds production during the years 2006 – 2013 in Republic of Moldova. In analyze are included the economic efficiency indicators of production of sunflower seeds in the same period.

Bobicev V., Maxim V., Lazu V. Online version of Romanian Associative Dictionary. The paper reports about an experiment of creation and development of an associative dictionary for the Romanian language. It outlines the first phase of the experiment when word associations were collected using questionnaires. The second phase includes online interface creation and expanding the dictionary via internet. Several technical issues of the second phase are discussed. Some preliminary statistics are presented and a brief analysis of the obtained database is made. The created dictionary can be used in philology, lexicography and Romanian language studies. At this stage of work we however are more interested in the richest and the most representative database of word association; the detailed analysis is postponed to forthcoming research.

SOMMAIRE

Andriuță M. Solutions statistiques dans la mécanisation de la pratique de la construction. On présente les résultats des études aidant rapidement à décider les tâches pratiques lié avec la mécanisation des travaux de la construction et l'entretien des routes avec l'utilisation des modèles mathématiques reçu sur la base du traitement de l'information normative par les méthodes statistiques

Chiricuta I. Utilisation des aciers laitiers dans les structures routières – étude comparative. Cette étude est destinée à remplacer les agrégats de pierre naturelle pour la couche de base d'une route à structures aciérie laitier. À cette fin, on a été déterminés la stabilité Marshall, l'indice d'écoulement et la densité apparente obtenue sous forme de spécimens cylindriques de gravillon et scories différentes sortes de flux. Compte tenu des résultats, il semble que ces physico - chutes mécaniques sont dans les plages de valeurs fournies dans SR 174-1, confirmant ainsi la validité de ce matériau. De ce fait, on obtient une diminution significative du coût des travaux (les scories, étant des déchets industriels sont beaucoup moins chères que les granulats naturels).

Marina V., Marina Viorica, La dépendance des états de contrainte / déformation dans les matériaux poly cristallins avec le réseau cubique. Dans les œuvres d'auteurs différents processus phénomène de dispersion cycliques dans le domaine de l'énergie dans les applications élastiques sont identifiés par des termes tels que frottement ou mouvement des défauts structuraux internes dans le processus de déformation. Dans le présent document, nous démontrons que ces phénomènes peuvent être expliqués sur la base des termes bien connus, à savoir changer l'anisotropie du facteur de cristaux de volume est due à la matière.

Vîrlan V. Méthodes et schémas visant à éliminer le phosphore des eaux usées ménagères. Dans cet article on a analysé les méthodes et les schémas pour l'élimination du phosphore des eaux usées ménagères. Donc, le phosphore peut être éliminé des eaux usées ménagères à travers trois méthodes : biologique (qui consiste dans l'exposition des micro-organismes à des conditions alternatives d'aérobie et anaérobie), chimique (qui implique l'ajout des réactifs chimiques pour modifier la forme physique des substances colloïdales et en suspension) et par l'échange d'ions (l'échangeur d'ions est une phase contenant un porteur de charge électrique, insoluble et osmotique inactif). De surcroît, dans cet article on a présenté certains schémas d'élimination du phosphore dans les eaux usées ménagères.

Lozan A. Les phénomènes du processus de mélange dans les mélangeurs avec les bars d'action cyclique. Ils ont décrit les principaux phénomènes qui se produisent dans les mélangeurs avec les bars d'action cyclique, en raison de laquelle il y a une intensification du processus de mélange. Il on décrit la construction et le fonctionnement des mélangeurs avec les bars d'action cyclique. Ils ont donné des définitions des concepts de flux uniques, flux complexe et de migration des particules dans les mélangeurs avec les bars. Ils ont décrit les processus de formation de flux uniques des fluxes complexes et de migration des particules dans le

tambour du mélangeur. Ils ont donné les formules de calcul du nombre des flux uniques, des flux complexe et de migrations des particules qui sont formés dans les mélangeurs avec les bars pendant le mélange.

Nazaria A. La production de vins blancs secs en appliquant processus de régénération de levures sélectionnées dans des moûts de raisins. Le travail présente les résultats d'expériences sur la production de vins blancs secs en appliquant le processus de régénération de levures sélectionnées dans la combinée fermentation du moût de raisin.

Bradu A., Cazacu N. L'application de béton auto-compactant avec des cendres volantes. Béton auto plaçant représente une solution innovante pour la réalisation des éléments de forme complexe, sections étroites lourdement armés. Ce type de béton est capable, sous le seul effet de la pesanteur, de se mettre en place dans les coffrages même les plus complexes et très encombrés sans nécessiter pour autant des moyens de vibration. Les cendres volantes améliorent la maniabilité du mélange de béton, augmentent les résistances mécaniques à l'aide de leur activité pouzzolanique et réduisent l'exothermie des réactions d'hydratation, il est donc l'un des additifs les minéraux les plus utilisés

Cîrlan A. En ce qui concerne le choix des indicateurs de la résistance de terres pour évaluer la capacité portante du sol de fondation. En utilisant les méthodes de la statistique mathématique il a été étudié l'influence de différents facteurs sur la résistance de terres argileuses, constituant le revêtement et la base des pistes soumises au glissement de la Moldavie. On a proposé des équations qui permettent de tenir compte de la réduction possible de la résistance de terres au fil du temps.

Chelmenciu C. Analyse exergétique du processus pour la préparation de gaz in fours de boulangerie et ceux avec cogénération intégrée. Dans cet article, il est effectué une analyse exergétique comparative du processus pour la préparation de gaz in fours de boulangerie et ceux avec cogénération intégrée. L'analyse exergétique a été effectuée pour démontrer que l'intégration d'une installation de cogénération in fours contribuer à la réduction de l'irréversibilité de processus de la production de gaz utilisé comme agent thermique pour la mise en œuvre des procédés technologiques accroître leur efficacité énergétique.

Plamadeala V., Rotaru I. „Bosses artificielles” – écologie ou sécurité. On sait, que pour le moment l'une de plus graves problèmes dont la sécurité routière se confronte, c'est le risque que les pedestrians peuvent être renversés par les véhicules et comme résultat on a divers traumatismes ou même – la mort de ceux-ci. L'article donné contient une analyse de l'évolution, la destination, du but et du principe de fonctionnement des bosses artificielles. On a décrit aussi les possibles alternatives de remplacement des bosses artificielles par autre solutions techniques aussi que les bonnes pratiques d'autre pays sur ce problème. Ils sont aussi argumentées les aspects écologiques et de sécurité de bosses artificielles.

Beleuța V. Calcul opérative de les réactions, les interne efforts et les déplacements élastiques initiales pour le tour de le grue ancré. Le document présente les résultats de la recherche analytique orientée vers l'élaboration de méthodes simples pour déterminer les états de stress et de déformations élastiques primaire pour le cas de tour avec deux ancrés du bâtiment construit.

Ignat V. L'analyse de l'utilisation efficace des stocks de matières. L'ouvrage présenté est consacré à l'analyse de l'utilisation efficace des stocks de matières dans l'entreprise „Călărași Divin”, Călărași. Dans cet ouvrage sont analysés la situation économique générale des ressources matérielles et techniques, l'approvisionnement avec des ressources matérielles, les stocks de matériaux, l'efficacité des l'utilisation des ressources matérielles fondées sur des indicateurs synthétiques généralisâtes. En conséquence ont été dépistés des réserves pour améliorer la gestion des stocks de matières.

Mamaliga V., Odainii D. Analyse PEST - méthode efficace d'analyse de l'économie nationale (exemple zones économique libre). Dans cet article, il est effectué une analyse comparative détaillée du développement de FEZ en Moldavie en aspect régional, effectué par la méthode de Pareto. Il a souligné la création d'un environnement concurrentiel pour attirer des investissements extérieure et intérieure, dans toutes les régions. Il présente une série de mesures pour permettre l'accélération du développement régional par la création et le renforcement de l'activité de FEZ dans ces régions.

Talpa P. Stabilisation du sol avec un copolymère minéral et liant acrylique ENVIROTAC SC™. Dans ce travail, décrit l'influence d'un liant minéral et d'un copolymère acrylique ENVIROTAC SC™ sur les caractéristiques physiques et mécaniques du sol, dans le cas spécifique de l'argile poussiéreuse. Établi la dépendance de la résistance de la consommation de liant et de modification de la résistance après un contact avec de l'eau. Cet article vise, de trouver des moyens plus efficaces de stabilisation du sol en termes de technique et économique.

Ghelbet A. Management Stratégique - exigence émergente pour assurer le développement économique. L'article explique les dimensions de la «stratégie» et «management stratégique» L'article examine les questions de «stratégie» et «management stratégique» clarifiant la position en relation avec le «planification stratégique». L'article examine aussi le «processus de gestion de la stratégie» à travers les étapes et les phases du processus, ce qui entraîne le mouvement du «modèle d'affaires», qui sont nécessaires en termes d'applicabilité au sein des entités locales (producteurs de chaussures). Le terme «modèle d'affaires» ou «business model» est considéré par rapport aux valences de mise en œuvre qualitative de la stratégie.

Timotin I. Caractéristiques générales et principales tendances du développement de l'esprit d'entreprise dans le paye in Moldavie. Dans le monde entier il y a une tendance pour la reconnaissance des PME comme un élément clé des systèmes de production et, en général, le

système économique. Dans ces circonstances, un grand nombre d'études ont été faites sur le rôle de la performance de croissance de ces entreprises dans le développement économique du pays. L'objectif de cet article est d'analyser le profil des entreprises par forme juridique de la gestion, de la propriété, type d'activité, taille de l'entreprise, le potentiel et les résultats de l'activité de l'entreprise.

Ciobanu M. L'importance des zones franches pour l'attraction des investissements étrangers directs dans l'industrie manufacturière de la République de Moldova. Cet article présente l'analyse de la zone franche (ZEL) dans le processus de développement économique durable et de l'industrialisation de la République de Moldova (RM). La création de conditions régissant l'interaction des sociétés transnationales (STN) avec les entreprises locales (formation d'amas ayant comme dirigeants ces STN). La mise à la disposition des facteurs immobiliers disponibles pour attirer ces investisseurs stratégiques (l'amélioration de l'environnement d'investissement et d'affaires, la main-d'œuvre qualifiée, l'infrastructure, les services commerciaux, les procédures administratives simplifiées, etc.). L'approche proactive de la part des autorités publics et de l'administration des zones dans le développement et la promotion des ZEL comme lieux attractifs pour l'IED.

Ignat V. L'efficacité économique de la production des grains de tournesol en République Moldova. Dans cet article on démontre que dans le pays existent des conditions tant naturelles que économique-sociales favorable pour le développement de la production de tournesol. L'analyse du développement de la production des grains de tournesol sur le plan mondial met en évidence le fait qu'existe une tendance d'augmentation tant des surfaces qu'en spécial des produits en moyenne à l'ha ce qu'à amener à un progress de la production mondiale totale des grains des tournesols qui a avancé le nombre de la population. On présente le niveau de développement de la production des grains de tournesol en République Moldova dans la période des années 2006-2013. Dans l'analyse sont inclus les indicateurs d'efficacité économique de la production des grains de tournesol pour cette période.

Bobicev V., Maxim V., Lazu V. La version en ligne du Dictionnaire Associatif Roumain. L'article se réfère à une expérience dont le but est de créer et de développer un dictionnaire associatif de la langue roumaine. On présente la première étape de l'expérience, dans laquelle les associations ont été recueillies pour des mots, en utilisant des questionnaires. La deuxième étape comprend la création de l'interface en ligne et l'expansion du dictionnaire à l'aide de l'Internet. On discute des problèmes techniques qui se posent dans la deuxième étape et on présente de données statistiques préliminaires. On a fait une analyse générale de la base de données obtenue. Le dictionnaire créé peut être utilisé dans la philologie, la lexicographie et l'étude de la langue roumaine. A cette phase du travail, nous sommes plus intéressés par la création d'une base de données des associations de mots plus riches et plus représentatives. Une analyse détaillée est reportée pour la future recherche.

РЕЗЮМЕ

Андриуцэ М. Статистические решения в практике механизации строительных работ. Представлены результаты исследований позволяющие оперативно решить практические задачи связанные с механизацией работ по строительству и содержанию дорог с помощью математических моделей полученных на базе обработки нормативной информации статистическими методами.

Кирикуца И. Использование металлургических шлаков в асфальтобетоне – сравнительные испытания. В статье содержатся результаты исследований по замене природных заполнителей в асфальтовые бетоны для нижних слоев дорог на металлургические шлаки. Приведены результаты определения устойчивости по Marshall, показатель пластической деформации и кажущуюся плотность на цилиндрических образцах, приготовленных на гранитном заполнителе и на заполнителе из металлургического шлака. Асфальтовые бетоны с заполнителем из металлургического шлака соответствует требованиям стандарта Румынии SR 174-1.

Марина В., Марина Виорика. Закономерности изменений напряжённо-деформированных состояний в поликристаллических материалах с кубической решёткой. В работах различных авторов феномен рассредотачивания энергии в циклических процессах в обратимой эластичной области идентифицируется с такими терминами как внутреннее трение или перемещение структурных дефектов в процессе деформации. В работе будет продемонстрировано, что такие феномены могут быть объяснены на основании хорошо знакомых терминов, а именно, изменения объёма в кристаллах, основанных на факторе анизотропии.

Вырлан В. Методы и схемы для удаление фосфора из бытовых сточных вод. В этой статье анализируем методы и схемы для удаления фосфора из бытовых сточных вод. Таким образом, фосфор может быть удален из бытовых сточных вод тремя способами: биологическая (является воздействие микроорганизмов на переменный аэробных и анаэробных условиях), химическая (это включает добавление химических реагентов для изменения физической формы коллоидных и частиц веществ) и ионного обмена (ионообменник является фаза, содержащая носитель электрического заряда, нерастворимый и осмотически неактивным). В статье также представила несколько схем для удаление фосфора из бытовых сточных вод.

Лозан А. Феномены процесса смешивания в прутковых смесителях циклического действия. Описаны главные происходящие феномены в прутковых смесителях циклического действия, за счет которых происходит интенсификация процесса смешивания. Описана конструкция и работа прутковых смесителей циклического действия. Приведены определения таким понятиям как единичный поток, комплексный поток и миграция частиц в прутковых смесителях. Описаны процессы формирования единичных потоков, комплексных потоков и миграции частиц внутри барабана

смесителя. Приведены формулы для расчета количества единичных потоков, комплексных потоков и миграции частиц, которые формируются в прутковых смесителях во время смешивания.

Назария А. Производство сухих белых вин, применяя процесс регенерации дрожжей выбран в виноградного суслу. Настоящая работа представляет результаты экспериментов по производству сухих белых вин при применении процесс регенерации выбранных дрожжей при комбинированным ферментации виноградного суслу.

Браду А., Казаку Н. Применение самоуплотняющегося бетона с летучей золы. Самоуплотняющийся бетон представляет собой инновационное решение для достижения элементов сложной формы, узких и густоармированных сечений. Этот тип бетона, протекает под действием собственного веса, идеально заполняет форму и не требует механического уплотнения. Зольная пыль повышает удобоукладываемость смеси, благодаря пуццолановой реакции повышает прочность бетона, уменьшает выработку теплоты гидратации на ранних стадиях, поэтому он является одним из наиболее часто используемых минеральных добавок.

Кырлан А. К вопросу о выборе показателей прочности грунтов для оценки несущей способности оснований. Методами математической статистики исследовано влияние различных факторов на прочность глинистых грунтов, слагающих покровную и коренную толщу оползневых склонов Молдовы. Предложены уравнения, позволяющие учесть возможное снижение прочности грунтов во времени.

Келеметчук К. Экзегетический анализ процессов производства газов в туннельных печах для выпечки хлеба и в печах с внедрённой когенерацией. В данной работе был проведён сравнительный экзегетический анализ процессов производства газов в туннельных печах для выпечки хлеба и в печах с внедрённой когенерацией. Экзегетический анализ был выполнен с целью доказать, что внедрение когенерационной установки в печь способствует снижению необратимости процессов производства газов, используемых в качестве теплоносителя для технологических процессов, повышая их энергетическую эффективность.

Плэмэдялэ В., Ротару И. „Искусственная неровность” – экология или безопасность. Как известно, одной из самых больших проблем в настоящее время, с которым сталкивается безопасность дорожного движения, является риск наезда на пешеходов транспортными средствами. Впоследствии происходит их травмирование, а в худших случаях – гибель. Статья включает анализ развития, назначения, цели и принцип работы искусственных неровностей. Рассмотрены возможные альтернативы замены искусственных неровностей другими техническими решениями и практики некоторых стран в этом отношении. Также, обоснованы экологические аспекты и безопасности искусственных неровностей.

Белеуца В. Оперативный расчет реакций, внутренних силовых факторов и начальных упругих перемещений неповоротной башни приставного крана. В работе представлены результаты аналитических исследований направленных на разработку простых методов определения силовых факторов а также начальных упругих деформаций для случая башни с двумя креплениями к возводимому зданию.

Игнат В. Анализ эффективного использования материальных запасов. Представленная работа предназначена анализу эффективного использования материальных запасов в С.П. „Călărași Divin”, района Călărași. На протяжении анализируется общее экономическое состояние материально – технических ресурсов, обеспечение материальными ресурсами, материальными запасами, эффективность использования материальных ресурсов на основе синтетических абсолютных показателей. Соответственно были обнаружены резервы улучшения администрирования материальных запасов.

Мамалига В., Одайный Д. Свободные экономические зоны как составляющая политики развития регионов в Республики Молдова. В данной статье представлен сравнительный анализ, основанный на принципе Парето, экономической активности свободных экономических зон в Республике Молдова основанным на принципе регионального разделения. Основы развития регионов должно основываться на развитии здоровой конкурентной средой между регионами для привлечения иностранного капитала. Также представлен перечень мероприятия что позволит ускорить развитие регионов через создания и развития СЭЗ на их территории.

Талпа П. Стабилизация грунта неорганическими вяжущими и акриловым сополимером ENVIROTAC SC™. В данной работе представлено влияние неорганического вяжущего и акрилового сополимера ENVIROTAC SC™ на физико – механические свойства грунта, в конкретном случае пылеватой глины. Установлена зависимость сопротивлению от количество потребления вяжущего и модификация сопротивления после контакта с водой. Данная работа имеет цель найти более подходящие способы стабилизации грунта с технико – экономической точки зрения.

Гелбет А. Управление стратегией - возникающие потребности обеспечении экономического развития. Статья рассматривает вопросы «стратегии» и «управление стратегией» разъясняющая позиции по отношению к «стратегическому планированию». В статье, также рассматривается «процесс управления стратегией» через этапы и фазы процесса, приводящие в движение «бизнес-модель», являющимися обязательными с точки зрения применимости для местных субъектов (производителей обуви). Понятие «бизнес-модель» или «business model» рассматривается в отношении валентностей качественного выполнения стратегии.

Тимотин Л. Общая характеристика и основные направления развития предпринимательства в Республике Молдова. Во всем мире существует тенденция к признанию малого и среднего бизнеса в

качестве одного из ключевых компонентов производственных систем и, в целом, экономической системы. В этих условиях большое количество исследований было сделано относительно роли роста этих предприятий в экономическом развитии страны. Цель данной статьи состоит в том, чтобы проанализировать профиль предприятий по организационно-правовой формы управления, собственности, вида деятельности, размера компании, потенциал и результаты хозяйственной деятельности.

Чобану М. Важность свободных экономических зон для привлечения прямых иностранных инвестиций в обрабатывающую промышленность Республики Молдова. Эта статья представляет собой анализ свободных экономических зон (СЭЗ) в процессе устойчивого экономического развития и повторной индустриализации Республики Молдова (РМ). Создание условий для взаимодействия транснациональных корпораций (ТНК) с местными компаниями (формирование кластеров на базе этих ТНК); предоставление всех необходимых факторов для привлечения таких стратегических инвесторов (улучшение инвестиционной и деловой среды, квалифицированная рабочая сила, инфраструктура, бизнес-услуги, упрощённые административные процедуры и т.д.); активный подход со стороны государственных органов и администрации СЭЗ, в развитии и популяризации СЭЗ в качестве привлекательных мест для ПИИ.

Игнат В. Экономическая эффективность производства семян подсолнечника в Республике Молдова. В этой статье доказываем, что в стране существуют натуральные и экономико-социальные необходимые условия для развития производства семян подсолнечника. Анализ развития производства семян подсолнечника на мировом плане показывает, что существует тенденция роста как посевных площадей так и урожайности, что повлекло за собой увеличение мирового производства семян подсолнечника. Представлен уровень развития производства семян подсолнечника в Республике Молдова в период 2006-2013 годов. В анализе включены показатели экономической эффективности производства семян подсолнечника на протяжении данного периода.

Бобичев В., Махим В., Лазу В. Он-лайн версия румынского ассоциативного словаря. В статье представлен эксперимент по созданию и развитию ассоциативного словаря для румынского языка. Излагается первый этап эксперимента, в котором были собраны словесные ассоциации с использованием вопросников. Второй этап включает в себя создание онлайн-интерфейса и расширение словаря через интернет. Обсуждаются некоторые технические вопросы, возникшие во время второго этапа. Представлены предварительные статистические результаты и произведён краткий анализ полученной базы данных. Созданный словарь может использоваться в филологии, лексикографии и изучении румынского языка. На данном этапе работы мы, однако, более заинтересованы в обогащённой и более представительной базе данных со словами - ассоциациями; детальный анализ результатов будет проведён на следующих этапах исследований.

REZOLVĂRI STATISTICE ÎN PRACTICA MECANIZĂRII LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

*Prof.dr.hab. Mircea Andriuță,
Universitatea Tehnică a Moldovei*

INTRODUCERE

Executarea eficientă a lucrărilor mecanizate în construcții necesită cunoașterea tehnicii moderne și a metodelor de rezolvare a problemelor privind argumentarea alegerii parametrilor tehnici și tehnologici, care influențează procesele de lucru.

Rezolvarea acestor probleme se exercită cu utilizarea informației publicate în materiale normative și agende tehnice. Însă în unele cazuri informația este prezentată foarte succint, sau în așa formă, că utilizarea ei practică este dificilă.

În lucrare sunt prezentate rezultatele studiului, care a permis elaborarea, în baza prelucrării unor masive relativ mici de informații normative publicate, a modelelor statistice pentru rezolvarea operativă a problemelor practice legate de mecanizarea lucrărilor de construcție și întreținere a drumurilor.

1. ARGUMENTAREA TEMPERATURII NECESARE A MIXTURII ASFALTICE ÎN TIMPUL AȘTERNERII ÎMBRĂCĂMINȚII DRUMULUI

Așternerea mixturii asfaltice se exercită numai pe timp frumos, la temperatura aerului nu mai joasă de 5°C vara și nu mai joasă de 10°C – toamna. Pentru obținerea unei calități bune a îmbrăcăminții temperatura mixturii asfaltice în timpul așternerii trebuie să fie în limita valorilor recomandate în tab.1 [1UȘ].

Analiza arată că tabelul 1 conține recomandări privind temperatura asfaltului în

momentul așternerii pentru trei grosimi ale stratului așternut și patru temperaturi concrete ale aerului în timpul lucrului cu remarca suplimentară privind viteza vântului. Se are în vedere, că pentru alte cazuri valorile temperaturii necesare a mixturii pot fi determinate prin metoda interpolării. Însă interpolarea devine problematică în cazurile, când informația existentă este prea succintă și când numărul factorilor, care influențează procesul vizat, este mare.

În cazul nostru, se prezintă o încercare de rezolvare a acestei probleme prin metoda analizei polifactoriale [2] cu utilizarea informației din tabelul 1. În baza datelor din tabelul 1 a fost elaborat masivul de informație prezentat în tabelul 2.

În rezultatul analizei polifactoriale a informației din tabelul 2 a fost obținută relația pentru determinarea, cu precizia de $\pm 2\%$, a temperaturii necesare T °C a mixturii asfaltice la momentul așternerii, în funcție de valorile arbitrare ale factorilor de influență indicați în tabelele 1 și 2 de forma:

$$T = e^{5,0198} \cdot h^{-0,0647} \cdot t^{-0,07376} \cdot V^{0,06337} \quad (1)$$

Analiza vizuală a relației (1) arată, cum și în ce măsură influențează factorii aleși asupra valorii numerice a temperaturii mixturii asfaltice la momentul așternerii. Devierea medie relativă de $\pm 2\%$ a rezultatelor calculelor (colonița 6 a tabelului 1) de la valorile numerice recomandate ale temperaturii mixturii asfaltice la momentul așternerii se consideră nesemnificativă, ceea ce permite utilizarea relației (1) pentru executarea calculelor inginerești privind proiectarea și executarea îmbrăcăminților asfaltice.

Tabelul 1. Diapazonul recomandat de temperaturi ale mixturii asfaltice în timpul așternerii.

| Grosimea stratului de asfalt așternut h , în cm | Temperatura minimă a mixturii T °C la temperatura aerului de t °C | | | |
|---|---|---------|---------|---------|
| | 20 | 15 | 10 | 5 |
| Până la 5 cm | 125/135 | 130/140 | 135/145 | 140/150 |
| 5-10 cm | ≥ 120 | 120/125 | 125/130 | 140/150 |

Notă: numărător - la viteza vântului de până la 6 m/s; numitor- la viteza vântului de 6-13 m/s.

Tabelul 2. Matricea de planificare și rezultatele determinării temperaturii asfaltului la așternere.

| Nr. crt. | Factorii de influență | | | Temperatura asfaltului așternut T, °C | |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|--|
| | Grosimea stratului așternut h, cm | Temperatură a aerului t, °C | Viteza vântului în timpul așternerii asfaltului V, m/s | Recomandată în tabelul 1 | Calculată cu relația (1) (abaterea, %) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 2,5 | 15 | 5 | 130 | 129,38(0,5) |
| 2 | 2,5 | 15 | 10 | 140 | 135,19(3,6) |
| 3 | 2,5 | 10 | 5 | 135 | 135,39(0,3) |
| 4 | 2,5 | 10 | 10 | 145 | 139,38(4) |
| 5 | 2,5 | 5 | 5 | 140 | 140,3(0,2) |
| 6 | 2,5 | 5 | 10 | 150 | 146,6(2,3) |
| 7 | 5 | 15 | 5 | 120 | 123,7(3) |
| 8 | 5 | 15 | 10 | 125 | 129,3(3,4) |
| 9 | 5 | 10 | 5 | 125 | 127,5(2) |
| 10 | 5 | 10 | 10 | 130 | 133,19(2,5) |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 130 | 134,15(3,2) |
| 12 | 5 | 5 | 10 | 135 | 140,17(3,8) |
| 13 | 10 | 15 | 5 | 120 | 118,3(1,4) |
| 14 | 10 | 15 | 10 | 125 | 123,6(1,1) |
| 15 | 10 | 10 | 5 | 125 | 121,9(2,5) |
| 16 | 10 | 10 | 10 | 130 | 127,35(1,86) |
| 17 | 10 | 5 | 5 | 130 | 128,3(1,3) |
| 18 | 10 | 5 | 10 | 135 | 134,03(0,7) |

2. DETERMINAREA VITEZEI DE DEPLASARE A MAȘINII DE AȘTERNUT MIXTURĂ ASFALTICĂ ÎN TIMPUL LUCRULUI

Pentru obținerea straturilor omogene ale îmbrăcăminților asfaltice viteza mașinilor de așternut trebuie să fie constantă, iar mișcarea – continuă, fără opriri. Mărirea vitezei deplasării mașinii duce la micșorarea numărului de lovituri ale grinzii bătătoare pe unitatea de suprafață, micșorând astfel omogenitatea stratului așternut și gradul de compactare a lui.

Finisoarele moderne asigură așternerea îmbrăcăminților asfaltice cu viteze de 0,3-27 m/min (valorile maxime - în cazul utilizării tehnologiilor americane „Barber-Green” și „Roadtec” cu productivități de 600-1800 t/h; valorile mai mici - pentru tehnologii europene cu productivități de 45-240 t/h [3])

Actualmente alegerea vitezei deplasării mașinii de așternut în timpul lucrului se face în baza recomandării publicate în formă de grafic (v. fig. 69, pag.202 din [4]), din care a fost extrasă informația prezentată în tabelul 3.

Tabelul 3. Viteza recomandată a așternătorului în funcție de grosimea stratului de asfalt.

| Grosimea stratului așternut h, în cm | Viteza așternătorului, V, m/min | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|
| | Recomandată în [4] | Calculată cu relația (2) (abaterea, în %) |
| 1 | 2 | 3 |
| 2,5 | 3,5 | 3,66(4,6) |
| 5,1 | 1,9 | 1,7(11,7) |
| 7,6 | 1,1 | 1,1(o) |
| 10,2 | 0,8 | 0,8(o) |
| 12,7 | 0,6 | 0,63(5) |
| 15,2 | 0,5 | 0,52(4) |
| 20,3 | 0,4 | 0,37(8) |

În rezultatul prelucrării informației din colonițele 1 și 2 ale tabelului 3 a fost obținută relația pentru calculul vitezei raționale de deplasare a mașinii de așternut de asfalt în timpul lucrului de forma:

$$V = e^{2,2955} \cdot h^{-1,089} \quad (2)$$

Relația (2) este caracterizată din punct de vedere statistic de coeficientul de corelare $R = 0,99394$, iar abaterea medie relativă a rezultatelor calculelor de la datele recomandate în colonița 2 din tabelul 3 constituie $\pm 4,8\%$, ceea ce se admite la exercitarea calculelor inginerești.

Tabelul 4. Lungimea admisibilă a primei benzi asfaltate funcție de temperatura aerului.

| Nr. crt. | Temperatura aerului, t, °C | Lungimea primei benzi așternute L, m | |
|----------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| | | Recomandată în [2] | Calculată cu relația (3) |
| 1 | 5-10 | 25-50 | 25-49 |
| 2 | 10-15 | 50-75 | 49-72,6 |
| 3 | 15-25 | 75-100 | 72,6-119 |
| 4 | >25 | 100-200 | >119 |

În rezultatul prelucrării informației din tabelul 4 a fost obținută relația statistică pentru determinarea lungimii admisibile a primei benzi la așternerea îmbrăcăminții din două benzi adiacente cu o singură mașină de așternut în forma:

$$L = e^{1,6649} \cdot t^{0,9675} \quad (3)$$

Abaterea medie relativă a rezultatelor calculelor de la valorile recomandate în tabelul 4 constituie 4 - 6%, ceea ce se admite în calculele inginerești.

4. ARGUMENTAREA VITEZEI NECESARE A MAȘINII CU LAMĂ ORIENTABILĂ PENTRU ARUNCAREA ZĂPEZII LA O ANUMITĂ DISTANȚĂ

3. DETERMINAREA LUNGIMII ADMISE A PRIMEI BENZI DE ASFALT AȘTERNUT LA EXECUTAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN DOUĂ BENZI ADIACENTE CU UN SINGUR AȘTERNĂTOR

Dacă ritmul construcției drumului este sub 400m/schimb atunci se exercită așternerea succesivă a benzilor adiacente cu o singură mașină de așternut. Pentru asigurarea bunei coeziunii a benzilor adiacente se limitează lungimea primei benzi așternute în funcție de temperatura mediului conform datelor din [3] prezentate în tabelul 4

Pentru asigurarea circulației rutiere în timpul ninsorilor liniștite sau a viscozelor slabe (viteza vântului sub 30 km/h) se realizează măsuri de prevenire a înzăpezirii drumurilor publice prin patrularea lor cu utilaje (autogredere, autocamioane, tractoare, autobasculante etc.) înzestrate cu lame. Cel mai eficient utilaj de patrulare se consideră autovehiculul înzestrat cu lamă orientabilă și caracterizat printr-o viteză de deplasare de peste 30 km/h. În agenda drumarului [5] se prezintă valorile numerice recomandate ale vitezei deplasării autovehiculului cu lamă orientabilă pentru aruncarea zăpezii de pe platforma drumului la câteva distanțe concrete (tabelul 5).

Prelucrarea informației din tabelul 4 după un program special a permis elaborarea modelului statistic pentru determinare, cu precizia de $\pm 3\%$, a

Tabelul 5. Viteza deszăpezitorului cu lamă în funcție de distanța aruncării zăpezii.

| Nr. crt. | Distanța necesară de aruncare a zăpezii, m | Viteza deplasării autovehiculului cu lamă orientabilă, km/h | |
|----------|--|---|--------------------------------|
| | | Recomandată în [5] | Calculată cu (4) (abaterea, %) |
| 1 | 6,7 | 30 | 28,8(4,2) |
| 2 | 9,2 | 35 | 37(5,7) |
| 3 | 10,2 | 40 | 40,2(0,5) |
| 4 | 12,1 | 45 | 46(2,2) |
| 5 | 12,8 | 50 | 48,1(4) |
| 6 | 17 | 60 | 60,3(0,5) |

vitezei deplasării dezăpezitorului cu lamă V , în km/h, în funcție de distanța arbitrară de aruncare a zăpezii L , în m, de forma:

$$V = e^{1,8486} \cdot L^{0,79428} \quad (4)$$

Coefficientul de corelare a valorilor numerice ale vitezei autovehiculului cu cele ale distanței de aruncare a zăpezii constituie 0,978, ceea ce demonstrează un grad înalt de veridicitate a relației elaborate și posibilitatea utilizării ei la efectuarea calculului privind lucrările de întreținere a drumurilor pe timp de iarnă.

CONSTATAȚII ȘI CONCLUZII

În baza rezultatelor studiului efectuat se pot trage următoarele constatări și concluzii:

- materialele normative existente privind proiectarea și executarea lucrărilor de construcție și întreținere a drumurilor în multe cazuri conțin informații prea succinte privind argumentarea stabilirii valorilor numerice ale factorilor determinanți ai proceselor mecanizate și necesită completare și perfecționare;

- una din căile de perfecționare a materialelor normative existente privind problema în cauză poate fi generalizarea informației publicate (succinte, dar credibile!) prin elaborarea modelelor polifactoriale ale proceselor și stabilirea corelațiilor funcționale dintre factorii tehnologici importanți.

Au fost elaborate modelele matematice veridice pentru determinarea operativă, fără interpolarea tradițională și cu precizia de $\pm 2-4,8\%$, a factorilor importanți ai proceselor de așternere a straturilor de îmbrăcăminți asfaltice (1,2,3) și de curățire a drumurilor de zăpadă pe timp de iarnă (4).

Rezultatele studiului pot fi utilizate de către proiectanții și executorii lucrărilor mecanizate la argumentarea alegerii valorilor numerice ale factorilor tehnologici, care asigură productivitatea maximă și calitatea garantată a lucrărilor. De asemenea, pot fi utile cadrelor didactice din universități și colegii și studenților drumari.

Bibliografie

1. **Ușakov V.V. și a.** *Stroitel'stvo avtomobil'nyx dorog. M.: KnOrUS, 2013.*
2. **Voznesenski V.** *Statisticheskie resheniya v texnologicheskix zadachax. Chișinău. Cartea moldovenească, 1969.*
3. **Vasil'ev A.P.** *Spravochnaya e'nchiklopediya dorojnika. Tom I. Stroitel'stvo i rekonstruktziya avtomobil'ny'x dorog. M., 2005.*
4. **Necrasov V.K.** *Stroitel'stvo avtomobil'ny'x dorog. Tom II, Moskva. Transport, 1980.*
5. **Vasil'ev A.P.** *Spravochnaya e'nchiklopediya dorojnika. Tom II. Remont i sodержanie dorog. Moskva, 2004.*

UTILIZAREA ZGURILOR DE OȚELĂRIE ÎN STRUCTURI RUTIERE - STUDIU COMPARATIV

Ion Chiricuță, drd.

Universitatea Tehnică a Moldovei

1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul studiu este destinat înlocuirii agregatelor din piatră naturală pentru stratul de bază al unei structuri rutiere cu zgură de oțelărie provenită din recuperarea materialului feros din deșeurile rezultate în urma procesului de obținere a oțelului în cuptoare cu arc electric.

Conform prevederilor acordului tehnic nr. 004-07/666-2002, agregatele din zgură de oțelărie pot fi utilizate pentru drumuri de clasa tehnică II - V sau străzi de categorie tehnică II - IV, în scopul reducerii costurilor de execuție, prin înlocuirea balastului folosit pentru stratul de bază.

Pentru agregatele din zgură de oțelărie trebuie monitorizate atât stabilitatea chimică, ca o condiție esențială [1], cât și depozitarea și pregătirea materialului (stropirea permanentă cu apă pe o perioadă de minim șase luni de la producerea acestora) [2].

2. DESCRIEREA LUCRĂRILOR ȘI A MATERIALELOR UTILIZATE

S-au realizat la început două compoziții de beton asfaltic tip BAD 25 cu 4,5 % bitum, utilizând criblură 16-25 (probele B1, B2 și B3) și zgură de oțelărie 16-25 (probele D1 și D2).

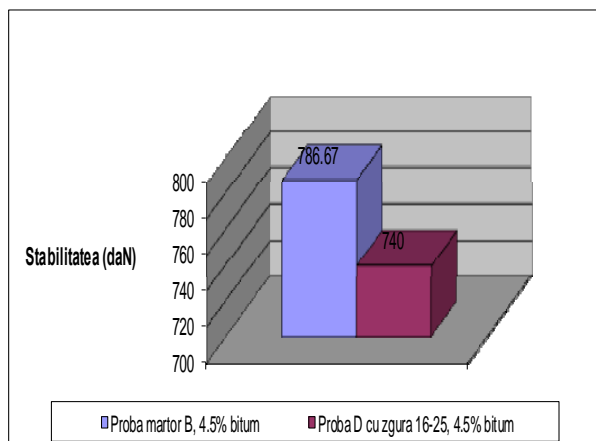


Figura 1. Comparație între stabilitatea Marshall determinată pe probe maritor și cu zgură 16-25.

Valorile medii ale caracteristicilor fizico – mecanice determinate pe epruvete cilindrice confecționate din mixturi asfaltice sunt prezentate în figurile 1, 2 și 3.

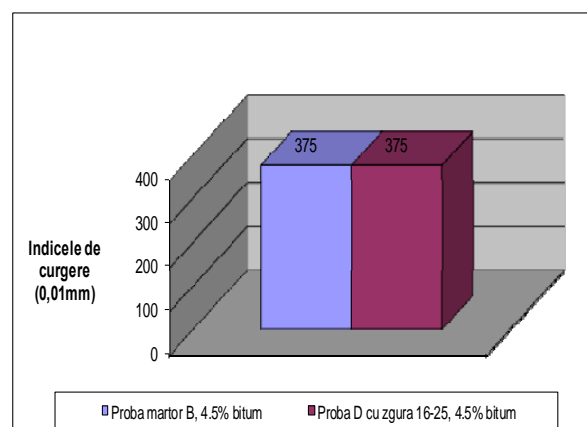


Figura 2. Comparație între indicele de curgere determinat pe probe maritor și cu zgură 16-25.

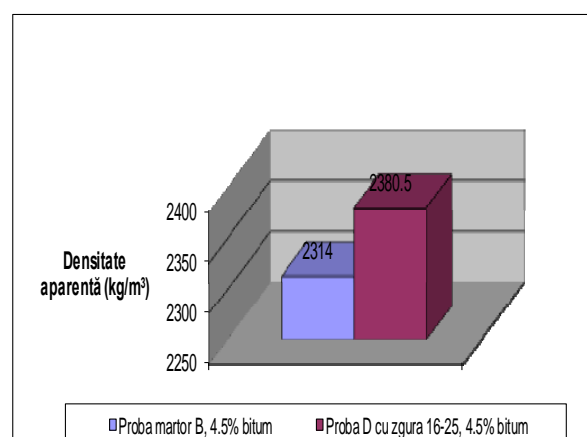


Figura 3. Comparație între densitatea aparentă determinată pe probe maritor și cu zgură 16-25.

S-au realizat apoi alte două compoziții de beton asfaltic tip BAD 25 cu 4,5 % bitum, utilizând criblură 8-16 (probele B1, B2 și B3) și zgură de oțelărie 16-25 (probele E1 și E2).

Valorile medii ale caracteristicilor fizico – mecanice determinate pe epruvete cilindrice confecționate din mixturi asfaltice sunt prezentate în figurile 4, 5 și 6.

Din analiza rezultatelor obținute se constată următoarele:

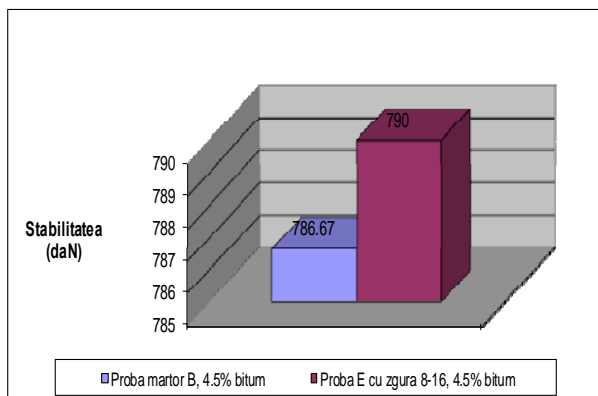


Figura 4. Comparație între stabilitatea Marshall determinată pentru probe martor și cu zgură 8-16.

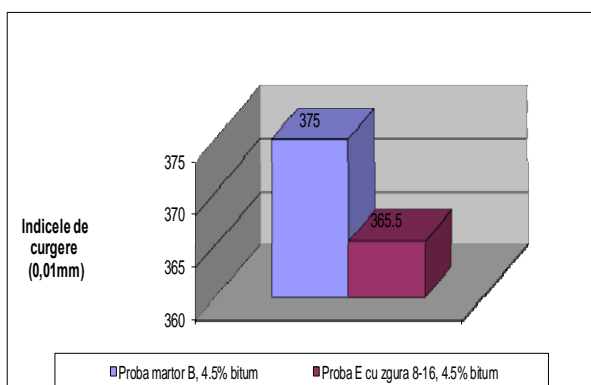


Figura 5. Comparație între indicele de curgere determinat pe probe martor și cu zgură 8-16

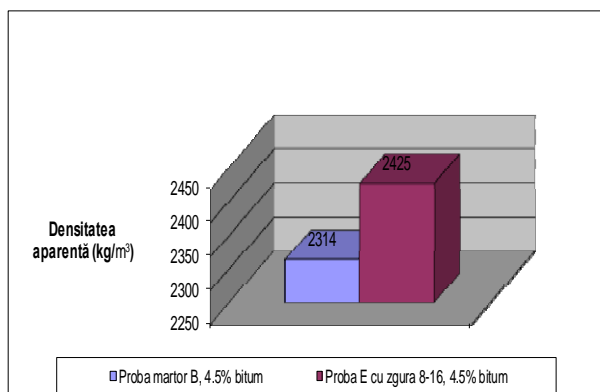


Figura 6. Comparație între densitatea aparentă determinată pe probe martor și cu zgură 8-16

Stabilitatea Marshall și densitatea aparentă depășesc valorile minime prevăzute în SR 174-1 (500 daN, respectiv 2250 kg/m³).

De asemenea, valoarea indicelui de curgere se încadrează în intervalul stabilit de SR 174-1: 150 ...450 (0,01 mm).

CONCLUZII

1. Rezultatele experimentale prezentate confirmă posibilitatea utilizării cu succes a zgurii de oțelărie ca înlocuitor al agregatelor naturale în

stratul de bază al unei structuri rutiere. Prin aceasta se realizează o scădere semnificativă a costului lucrărilor (zgura, fiind un deșeu industrial, este mult mai ieftină decât agregatul natural) [3].

2. De asemenea, utilizarea agregatelor din zgură are ca rezultat protejarea mediului înconjurător, prin eliminarea spațiilor de depozitare a zgurii și prin conservarea ambiantului natural (extracția agregatelor naturale poate perturba apa freatică, poate accentua eroziunea etc) [4].

3. Dezavantajele utilizării zgurii de oțelărie în straturile rutiere sunt următoarele:

a) Riscul existenței unor metale grele în componența agregatelor din zgura de oțelărie, care ar putea fi spălate de apa pluvială și ar putea infesta pânza freatică. [5] Pentru eliminarea acestui risc se recomandă efectuarea unui test de lixiviere de către un institut specializat.

b) Posibilitatea modificării de volum (creșterea sau micșorarea înălțimii stratului rutier) datorită hidratării oxidului de calciu liber. [6] Pentru eliminarea acestui risc se recomandă o cât mai bună impermeabilizare a straturilor superioare și lucrări de drenare corespunzătoare, pentru împiedicarea pătrunderii apei pluviale în straturile de bază sau de fundație ale sistemului rutier, cât și maturarea zgurii înainte de utilizare, prin depozitare în aer liber și stropire periodică cu apă.

Bibliografie

1. Dosar Tehnic nr. 004-07/431 – 2001: LIDONIT – Agregate din zgură de oțelărie – DSU Galați.
2. Zgura de oțelărie în autostrăzi, drumuri și lucrări hidrotehnice. Ed. Tehnică, București.
3. Studiu de fezabilitate pentru pregătirea și exploatarea zgurii din halda Buituri – SC Geasol SA.
4. Motz H., Geisler J. ,Products of Steel Slags and Opportunity to Save Natural Resources - Waste Materials in Construction'.
5. Cososchi B. Impactul transporturilor asupra mediului. Editura ,CERMI', 1998.
6. Untersuchunger zur Erzeugung raumbeständer Mineralstoffe aus Stahlwerksschlacken. Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaft, 1998, ISBN 92-828-4599-0.

Recomandat spre publicare: 24.02.2016.

LEGITĂȚĂȚILE DE VARIAȚIE A STĂRILOR DE TENSIUNE/DEFORMAȚIE ÎN MATERIALE POLICRISTALINE CU REȚEA CUBICĂ

*Vasile Marina, prof.univ.,dr.hab. Viorica Marina, conf.univ.,dr.
Universitatea Tehnică a Moldovei*

ÎNTRUDUCERE

Modelele structurale propuse de diferiți autori [1-3] reflectă numai variațiile deviatorilor tensorilor tensiune și deformație. Variațiile ce țin de tensorii sferici pot fi descrise numai cu ajutorul modelului structural propus în [4,5]. Spre deosebire de cele lalte modele în [4,5] se iau în considerație relațiile lui R.Hill

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

$$d_{ij} = \langle \bar{d}_{ij} \rangle = \frac{1}{\Delta V_0} \int_{\Delta V_0} \bar{d}_{ij} dV, \quad (2)$$

$$\langle \bar{t}_{ij} \bar{d}_{ij} \rangle = \langle \bar{t}_{nm} \rangle \langle \bar{d}_{nm} \rangle = t_{pq} d_{pq}, \quad (3)$$

unde V_0 - reprezintă volumul minimal care conține un număr suficient de subelemente pentru descrierea proprietăților medii a materialului.

În baza acestor relații în [5] a fost dedusă următoarea expresie

$$\langle (\bar{t}_{ij} - t_{ij})(\bar{d}_{ij} - d_{ij}) \rangle = 0. \quad (4)$$

Expresia (4) se verifică pentru fiecare subelement, adică

$$(\bar{t}_{ij} - t_{ij})(\bar{d}_{ij} - d_{ij}) = 0 \quad (5)$$

În continuare tensorii tensiune și deformație vor fi descompuși în deviatori și tensori sferici

$$\begin{aligned} \bar{t}_{ij} &= \bar{\sigma}_{ij} + \bar{\sigma}_0 \delta_{ij}, \\ \bar{d}_{ij} &= \bar{\varepsilon}_{ij} + \bar{\varepsilon}_0 \delta_{ij}, \\ \bar{d}_{ij} &= \bar{\varepsilon}_{ij} + \bar{\varepsilon}_0 \delta_{ij}, \\ d_{ij} &= \varepsilon_{ij} + \varepsilon_0 \delta_{ij}. \end{aligned} \quad (6)$$

Țânând seama de (6) în (5), găsim

$$(\bar{\sigma}_{ij} - \sigma_{ij})(\bar{\varepsilon}_{ij} - \varepsilon_{ij}) + 3(\bar{\sigma}_0 - \sigma_0)(\bar{\varepsilon}_0 - \varepsilon_0) = 0 \quad (7)$$

Suplimentar la expresia (7) se utilizează următoarele relații pentru deviatori

$$\bar{\sigma}_{ij} - \sigma_{ij} = B(\varepsilon_{ij} - \bar{\varepsilon}_{ij}). \quad (8)$$

Sistemul fundamental de ecuații (7), (8) conține un parametru intern necunoscut B , care reflectă neomogenitățile stărilor de tensiune și deformație la scara microscopică. Valoarea numerică acestui parametru se determină în baza principiului discordanței: în toate interacțiunile reale discordanțele măsurilor microscopice cu analogii lor macroscopici potriviți obțin valori extreme

$$\langle (\bar{\sigma}_{ij} - \sigma_{ij})(\bar{\varepsilon}_{ij} - \varepsilon_{ij}) \rangle = Extr. \quad (9)$$

1. RELAȚIILE PENTRU TENSIUNI ȘI DEFORMAȚII LA SCARĂ MICROSCOPICĂ PENTRU MATERIALE POLICRISTALINE CU REȚEA CUBICĂ

În domeniul reversibil relațiile între tensiuni și deformații la nivel de element de structură se admit sub formă

$$\bar{d}_{ij} = \bar{S}_{ijnm} \bar{t}_{nm}, \quad (10)$$

unde prin \bar{S}_{ijnm} este notat tensorul coeficienților de elasticitate în sistemul global de coordonate. Pentru materiale policristaline cu o singură fază tensorul \bar{S}_{ijnm} se precizează în baza relației

$$\bar{S}_{ijnm} = \bar{a}_{pi} \bar{a}_{qj} \bar{a}_{kn} \bar{a}_{lm} S_{pqkl}. \quad (11)$$

În expresia (11) S_{pqkl} reprezintă tensorul coeficienților de elasticitate în sistemul cristalografic de coordonate, iar $\bar{a}_{pi} = \cos(\bar{x}_p, x_i)$ precizează pozițiile sistemelor cristalografice de coordonate \bar{x}_p față de sistemul global de coordonate x_i . Cele nouă componente ale matricelor \bar{a}_{pi} se exprimă prin trei variabile independente

$$\begin{aligned} a_{11} &= \cos\psi \cos\varphi - \cos\theta \sin\psi \sin\varphi, \\ a_{12} &= \sin\psi \cos\varphi + \cos\theta \cos\psi \sin\varphi, \\ a_{13} &= \sin\theta \sin\varphi, \\ a_{21} &= -\cos\psi \sin\varphi - \cos\theta \sin\psi \cos\varphi, \\ a_{22} &= -\sin\psi \sin\varphi + \cos\theta \cos\psi \cos\varphi, \\ a_{23} &= \sin\theta \cos\varphi, \\ a_{31} &= \sin\theta \sin\psi, \\ a_{32} &= -\sin\theta \cos\psi, \\ a_{33} &= \cos\theta, \end{aligned} \quad (12)$$

unde θ, ψ și φ reprezintă unghiurile lui Euler ($0 \leq \theta \leq \pi, 0 \leq \psi \leq 2\pi, 0 \leq \varphi \leq 2\pi$).

Relațiile între tensiuni și deformații (10) în sistemul cristalografic de coordonate se simplifică și obțin forma

$$\bar{\sigma}_{11} = \frac{2S + B}{S_{11} - S_{12} + B} \bar{a}_{i1} \bar{a}_{j1} \sigma_{ij}, \quad \bar{\sigma}_{ij} = \bar{t}_{ij} - \frac{1}{3} \bar{t}_{nn} \delta_{ij},$$

$$\bar{\sigma}_{22} = \frac{2S + B}{S_{11} - S_{12} + B} \bar{a}_{i2} \bar{a}_{j2} \sigma_{ij}, \quad \bar{\sigma}_{33} = -\bar{\sigma}_{11} - \bar{\sigma}_{22},$$

$$\bar{\sigma}_{ij} = \frac{2S + B}{2S_{44} + B} \bar{a}_{ni} \bar{a}_{mj} \sigma_{nm}, \quad i \neq j, \quad (13)$$

$$\varepsilon_{ij} = 2S\sigma_{ij}. \quad (14)$$

În relațiile (13), (14) prin S_{11}, S_{12}, S_{44} sunt notați coeficienții independenți de elasticitate pentru cristale cu rețea cubică.

Parametru intern B și coeficientul de macroelasticitate S se determină în baza relațiilor (10) - (13). Pentru materiale policristaline cu rețea cubică în [8] au fost obținute relațiile

$$B = \sqrt{\frac{S_{44}(S_{11} - S_{12})[4S_{44} + 3(S_{11} - S_{12})]}{3S_{44} + S_{11} - S_{12}}}, \quad (15)$$

$$S = \sqrt{\frac{S_{44}(S_{11} - S_{12})(3S_{44} + S_{11} - S_{12})}{4S_{44} + 3(S_{11} - S_{12})}}. \quad (16)$$

În baza relațiilor (14), (15), (16) și (13) se precizează stările de tensiune la scara microscopică în funcție de factorul de orientare al cristalelor și starea de tensiune la scara macroscopică.

2. ANALIZA VARIATIILOR TENSORILOR SFERICI ÎN PROCESE REVERSIBILE

Vom stabili legitățile de variație a stărilor de tensiune la scară microscopică pentru materialul Mg policristalin, cristalele cărui se caracterizează prin următoarele constante: $c_{11} = 29,6$;

$$c_{12} = 15,56; \quad c_{44} = 15,56 \times 10^4 \text{ MN/m}^2.$$

Tensorul sferic la scara microscopică se determină din relația

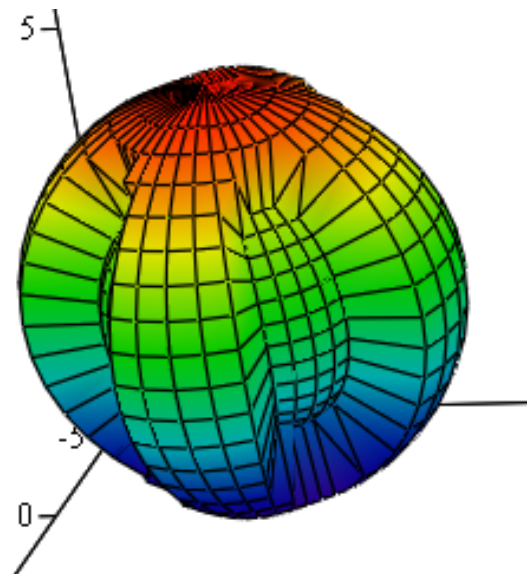
$$\bar{\sigma}_0 = \sigma_0 + \begin{cases} -\sqrt{\frac{\sum_{i=j=1}^3 (\bar{\sigma}(\theta_k)_{ij} - \sigma(\theta_k)_{ij})(\bar{\sigma}(\theta_k)_{ij} - \sigma(\theta_k)_{ij})}{3}}, \text{daca } \bar{\sigma}(\theta_k) > \sigma \\ \sqrt{\frac{\sum_{i=j=1}^3 (\bar{\sigma}(\theta_k)_{ij} - \sigma(\theta_k)_{ij})(\bar{\sigma}(\theta_k)_{ij} - \sigma(\theta_k)_{ij})}{3}}, \text{daca } \bar{\sigma}(\theta_k) \leq \sigma \end{cases}$$

$$\bar{\sigma}_0 = \sigma_0 + \begin{cases} -\sqrt{\frac{\sum_{i=j=1}^3 (\bar{\sigma}(\theta_k)_{ij} - \sigma(\theta_k)_{ij})(\bar{\sigma}(\theta_k)_{ij} - \sigma(\theta_k)_{ij})}{3}}, \text{daca } \bar{\sigma}(\theta_k) > \sigma \\ \sqrt{\frac{\sum_{i=j=1}^3 (\bar{\sigma}(\theta_k)_{ij} - \sigma(\theta_k)_{ij})(\bar{\sigma}(\theta_k)_{ij} - \sigma(\theta_k)_{ij})}{3}}, \text{daca } \bar{\sigma}(\theta_k) \leq \sigma \end{cases} \quad (17)$$

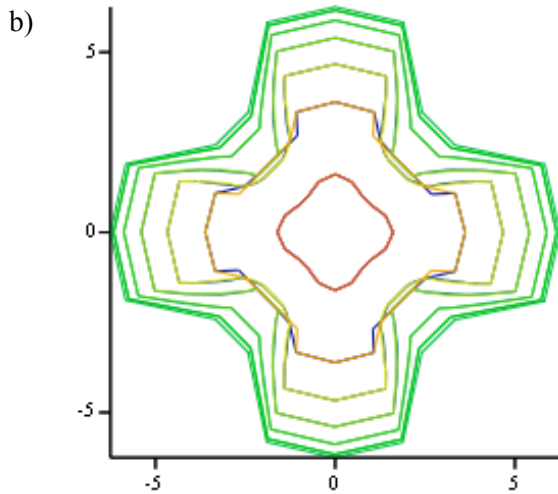
unde prin θ_k sunt notate unghiurile lui Euler, $\theta_1 \sim \theta, \theta_2 \sim \phi, \theta_3 \sim \psi$.

În fig.1. sunt prezentate variațiile tensorului sferic pentru cele două variante ale relațiilor (17) în funcție de orientarea cristalelor

a)



σ_{01m}



Componentele deviatorului tensorului tensiune se determină din relațiile

$$I_3 = \begin{pmatrix} \bar{\sigma}(\theta_i)_{11} & \bar{\sigma}(\theta_i)_{12} & \bar{\sigma}(\theta_i)_{13} \\ \bar{\sigma}(\theta_i)_{21} & \bar{\sigma}(\theta_i)_{22} & \bar{\sigma}(\theta_i)_{23} \\ \bar{\sigma}(\theta_i)_{31} & \bar{\sigma}(\theta_i)_{32} & \bar{\sigma}(\theta_i)_{33} \end{pmatrix}, \quad (18)$$

$$I_2 = \frac{\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 (\bar{\sigma}(\theta_i)_{ij} \bar{\sigma}(\theta_i)_{ij})}{2}, \quad (19)$$

$$I_1 = 0. \quad (20)$$

În fig.2. sunt prezentate variațiile valorilor proprii ale deviatorului tensorului tensiune în funcție de orientarea cristalelor

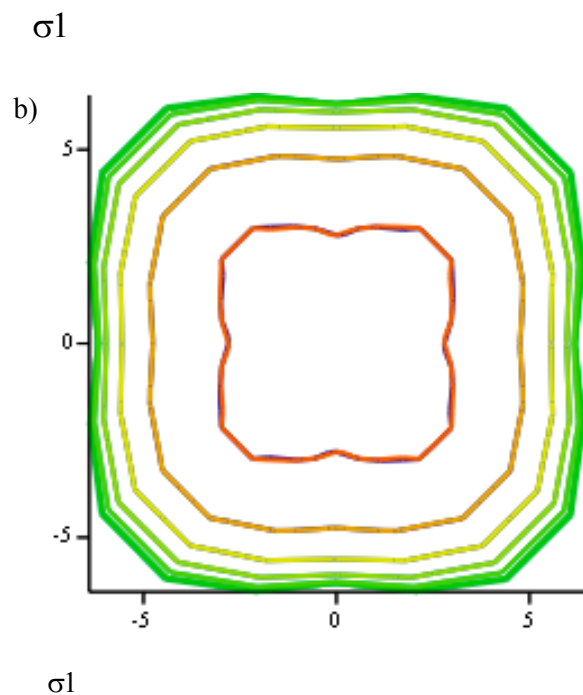
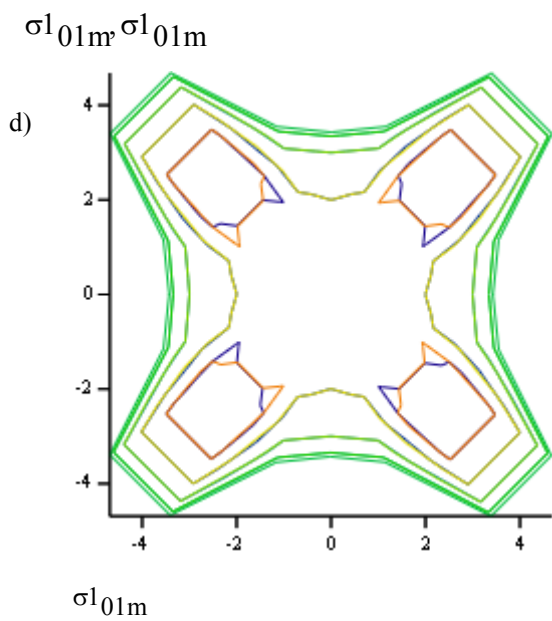
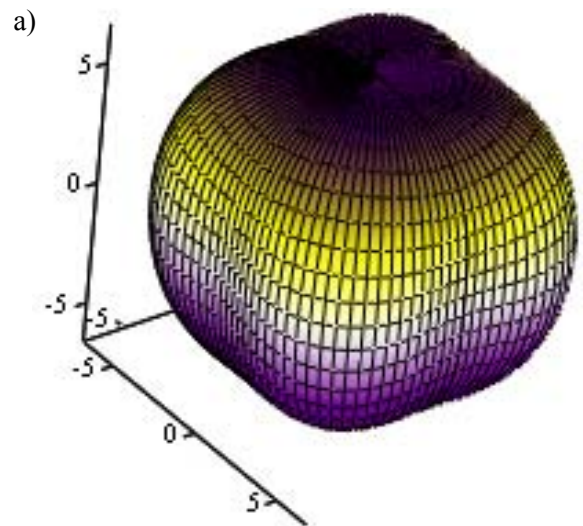
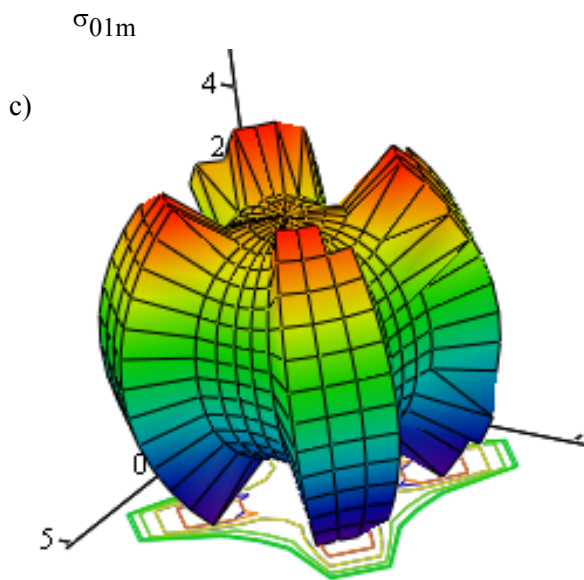


Figura 1. Variația tensorului sferic în funcție de orientarea cristalelor.

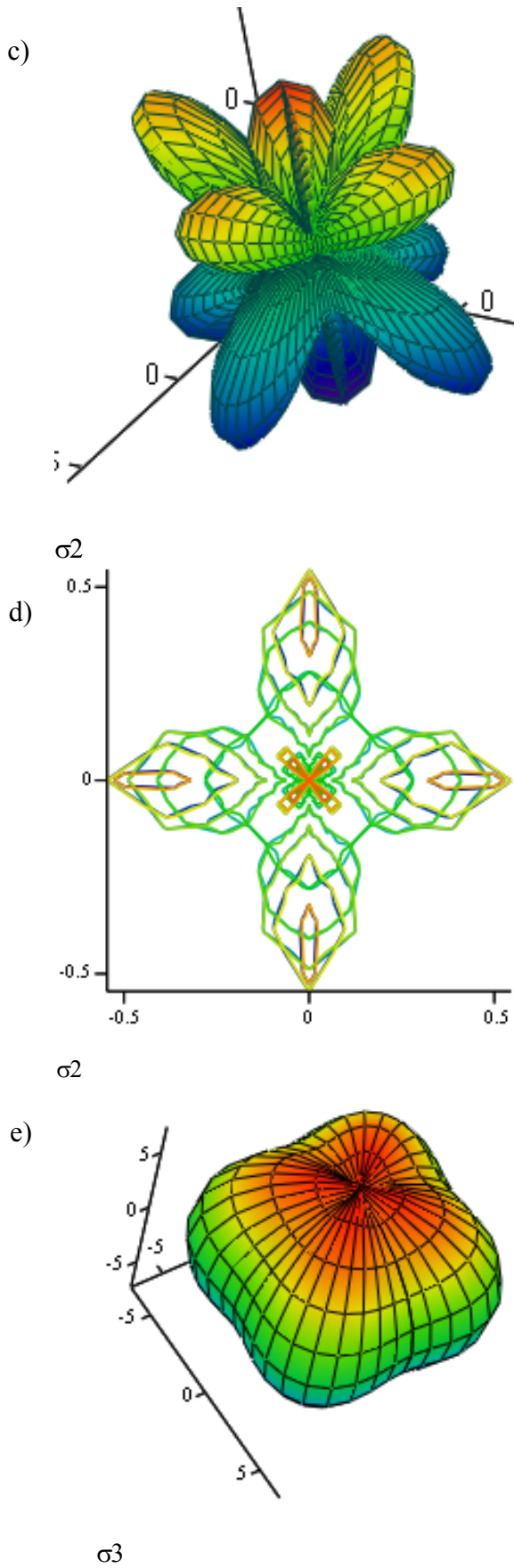


Figura 2. Variația valorii proprii ale deviatorului tensorului tensiune în funcție de orientarea cristalelor.

Valorile proprii ale tensorului tensiune se determină conform relațiilor

$$\begin{aligned} \bar{t}_1 &= \bar{\sigma}_1 + \bar{\sigma}_0, \\ \bar{t}_2 &= \bar{\sigma}_2 + \bar{\sigma}_0, \\ \bar{t}_3 &= \bar{\sigma}_3 + \bar{\sigma}_0. \end{aligned} \quad (21)$$

În fig.3. sunt date variațiile valorii proprii ale componentelor tensorului tensiune în funcție de orientarea cristalelor

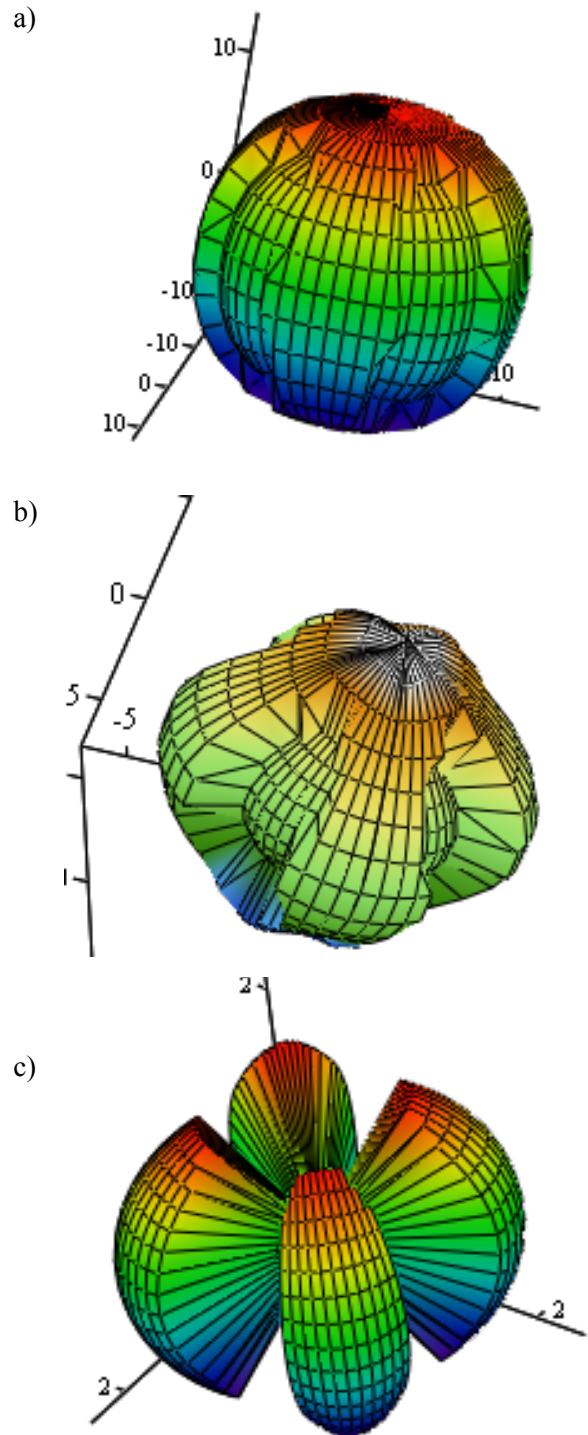


Figura 3. Variația valorii proprii ale componentelor tensorului tensiune în funcție de orientarea cristalelor.

În baza relației (7) valorile tensorilor sferici se obțin cu precizia semnului \pm

$$\bar{\sigma}_0 = \sigma_0 \pm \sqrt{\frac{K(\bar{\sigma}_{ij} - \sigma_{ij})(\bar{\epsilon}_{ij} - \epsilon_{ij})}{3}}, \quad (22)$$

unde prin $K = c_{11} + 2c_{12}$ este notat modulul de compresiune a cristalelor. Semnul în formulele (17), (22) poate fi concretizat în baza unor cercetări experimentale sau din analiza diferenței fizice ale efectelor termomecanice în procese ciclice.

CONCLUZII

Au fost analizate legitățile de variație a stărilor de tensiune în funcție de tipul de solicitare la scară microscopică și structura materialului. Rezultatele numerice au demonstrat că interacțiunile extrem de complexe între particulele materiale din interiorul conglomeratului provoacă un spectru larg de modificări a stărilor de tensiune la scară microscopică. În baza efectelor stabilite pot fi explicate sub o formă unitară o serie de fenomene termomecanice care din punct de vedere macroscopic au la bază cauze total diferite. Printre ele menționăm dispersarea energiei în procese de deformare elastică, care se datorează variațiilor tensorilor sferici în funcție de factorul de orientare a rețelelor cristaline.

Bibliografie

- Kroner E.** *On the physical reality of torque stresses in continuum mechanics. Gauge theory with dislocations.* *Int. J. Engng Sci.* 1, 1963. -p.261-278.
- Voigth W.** *Lehrbuch der Kristallphysik,* - Berlin: Teubner., 1928. - 962 p.
- Besseling I.F.** *Teoria plasticeskoho tecenia nacalino izotropnogo materiala, kotorii anizotropno uprocneaetsya pri plasticeskih deformaciyah,* *Mehanika,* 1991, № 2. -s. 124-168.
- Marina V.Iu.** *Mnogoelementnaia modeli sredi opisivaiushaia peremennie slojnie neizotermiceskie procresi nagrujenia.* *Avtoreferat dissertatii doc. Fiz.-mat. Nauk. Institut Mehaniki AN Ucraini, Kiev,* 1991, 36 s.
- Marina V.** *The influence of the microheterogeneity on the metallic materials behavior during irreversible processes.* -București: *Metallurgy and new Materials Researches. Vol.II,* nr.3, 1994. -p.50-61.
- Marina V.I.** *Uravnenia uprugoplasticheskogo tela pri proportionalinom neizotermi-cheskom nagrujenii.* *Prikladnaia Mehanika,* 1997. N. 6, -s.9-17.
- Marina V.** *The principles of the Transition from a Microscopic to a Macroscopic State.* *Science of Sintering,* -Belgrad. 2000, -p.51-55.
- Marina V.** *Printipî perehoda ot micro k macro napreajenno deformirovannomu sostoianiu.* *Izv. A.N. R.M., Matematica,* 1988, N (27), s. 16-24.
- Marina V.** *Opredeleaiushhie uravnenia pri chiklicheskom proporzional'nom deformirovanii nestabil'nyh materialov.*// *Prikladnaya mexanika,* 1986, N6, s.92-99.
- Marina V.** *Printzipy` perexoda ot mikro k makro napryazhenno deformirovannomu sostoyaniyu.* *Izv. A.N. R.M., Matematica,* 1988, N (27), s. 16-24.
- Marina V.** *The Principles of the Transition from a Macroscopic to a Microscopic State//Science of SINTERING. The international journal of basic and applied sintering and related processes,* 2000, N 3, p.155-124.
- Marina V.I.** *Ob odnom novom metode opredeleniya makroskopicheskix parametrov uprugosti. Progresivny`e tehnologii i sistemy` mashinostroeniya. Mezhdunarodny`i sbornik nauchny`h trudov, vy`pusk 25, -Донецк,* 2003. - c.248-252.
- Marina V.Iu, Marina V.I.** *Oczenka vliyanija vida nagruzenia i struktury` materiala na pole micronapryazhenij i deformaczii v ramkax strukturoj modeli sredy`, Mashinostroenie i texnosfera XXI veka. Sbornik trudov XIII Mezhdunarodnoj nauchnotexniczeskoj konferenczii,* tom 3, 2006. -s.28-34.
- Marina Viorica.** *The analyze of behavior of polycrystalline materials with cubic lattice, Research trends in mechanics, vol.3, Editura Academiei Române, - București.* 2011, -p. 227-246.
- Breto Myusso, Rei.** *Mikroneodnorodnosti plasticheskoi deformaczii i mikroskopicheskie svoystva odnofazny`h i mnogofazny`h materialov, Teoreticheskie osnovy` inzhenerny`h raschyotov,* 1984, - Moskva. Nr. 4, sc. 18-26.
- Hill R.** *On macroscopic measures of plastic work and deformation in microheterogeneous medium.* *L. Mathematical Physics.* N16, 1975, p.214.

Recomandat spre publicare: 24.12.2015.

METODE ȘI SCHEME DE ELIMINARE A FOSFORULUI DIN APELE UZATE MENAJERE

*Vasile Vîrlan, doctorand
Universitatea Tehnică a Moldovei*

INTRODUCERE

Apa este substanța minerală cea mai răspândită pe suprafața pământului și are un rol primordial în dezvoltarea social - economică a unei națiuni. Apa este un constituent indispensabil și fundamental al organismului uman. Modificări mici ale calității acesteia pot produce tulburări grave de sănătate, iar insuficiența aportului de apă este mult mai puțin tolerată decât carența în alte elemente.

Sectorul de epurare a apei uzate din Republica Moldova se confruntă cu următoarele probleme:

- îmbunătățirea operațiunilor din punct de vedere tehnic, financiar și comercial, pentru conformarea la Directivele Europene și principii economice sănătoase;

- modificarea structurii instituționale, în special trecerea de la servicii organizate și gestionate la nivel local, la operatorii de apă regionali.

Având în vedere atât poziționarea Republicii Moldova în bazinul hidrografic al râurilor Prut și Nistru care mai apoi se revarsă în fluviul Dunărea și Marea Neagră, cât și necesitatea protecției mediului în aceste zone, Republica Moldova urmează să declare întregul său teritoriu ca zonă sensibilă.

Având în vedere proiectele în derulare/finalizare, precum și portofoliul de proiecte care se află în curs de pregătire, se poate constata că Republica Moldova este preocupată în continuare să-și îndeplinească angajamentele referitoare la dezvoltarea infrastructurii de alimentare cu apă cât și evacuarea și epurarea apei uzate.

1. STADIUL ACTUAL PRIVIND PROCESELE DE ELIMINARE A FOSFORULUI

1.1. Procese biologice de eliminare a fosforului din apa uzată

Reducerea biologică a fosforului necesită bazine în care sunt create condiții anaerobe, și bazine care lucrează în condiții aerobe. Expunerea la condiții anaerobe/aerobe conduce la o utilizare

competitivă a substratului și la selectarea microorganismelor care stochează fosforul.

Metoda biologică constă în expunerea microorganismelor la condiții alternativ aerobe și anaerobe. Acest lucru duce la o suprasolicitare a microorganismelor, astfel încât capacitatea de adsorbție crește foarte mult. Fosforul nu este utilizat numai pentru supraviețuire, sinteză și energie, ci este stocat și folosit ulterior de către microorganisme.

Mecanismul de reducere a fosforului arată că nivelul reducerii biologice a fosforului este legat în mod direct de cantitatea de substrat care poate fi fermentat de către microorganismele existente în mod obișnuit în zona anaerobă, ulterior asimilat și stocat ca produși de fermentație prin microorganismele reducătoare de fosfor, de asemenea în zona anaerobă. Reprezentarea schematică a mecanismului de eliminare biologică a fosforului este redată în figura de mai jos:

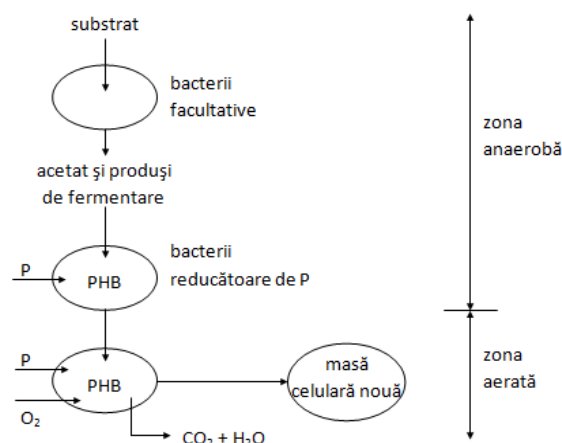


Figura 1. Reprezentarea schematică a mecanismului de eliminare a fosforului pe cale biologică. PHB – polihidroxibutirat, P – fosfor

1.2. Procese chimice de eliminare a fosforului din apa uzată

Epurarea avansată a apelor uzate, precipitarea chimică, implică adăosul de reactivi chimici pentru alterarea formei fizice a substanțelor coloidale și în suspensie și îmbunătățirea reducerii lor prin

sedimentare. În anumite situații, distrugerea particulelor coloidale este lentă iar reducerea este împiedicată chiar prin blocarea coagulantului într-un precipitat voluminos.

Sărurile de fier și aluminiu se adaugă în diferite puncte ale proceselor de epurare însă, deoarece polifosfații și fosforul organic sunt mai ușor de îndepărtat decât ortofosfații, pentru obținerea unor eficiențe mai bune ale procesului, se adaugă sărurile de aluminiu sau fier, după treapta de epurare biologică.

Precipitarea fosforului cu var

Cantitatea de var necesară pentru precipitarea fosfatului din apa uzată este în general de 1,4 - 1,5 ori alcalinitatea totală a apei uzate respective, exprimată prin CaCO_3 . Datorită valorii mari a pH-ului necesar pentru precipitarea fosfatului, co-precipitarea nu este eficientă.

Precipitarea fosforului cu aluminiu

Un mol de aluminiu reacționează cu un mol de fosfat iar raportul masic Al/P este 27/31, deci 0,87/1.

Precipitarea fosforului cu fier

Sărurile de fier utilizate în precipitarea chimică a fosforului sunt: clorura ferică, sulfatul feric, clorura feroasă și sulfatul feros, ultimele două fiind disponibile ca lichide de decapare, provenind din oțelării.

1.3. Procese de schimb ionic de eliminare a fosforului din apa uzată

În încercarea de armonizare a formulărilor și nomenclaturii utilizate în literatura de specialitate, la simpozionul organizat la Helsinki în 1994 s-au propus următoarele definiții:

- schimbul ionic este schimbul echivalent de ioni între 2 sau mai multe specii ionizate localizate în diferite faze, dintre care cel puțin una este schimbător de ioni, fără formarea unor noi tipuri de legături chimice;

- schimbătorul de ioni este o fază ce conține un purtător de sarcină electrică, insolubil și osmotic

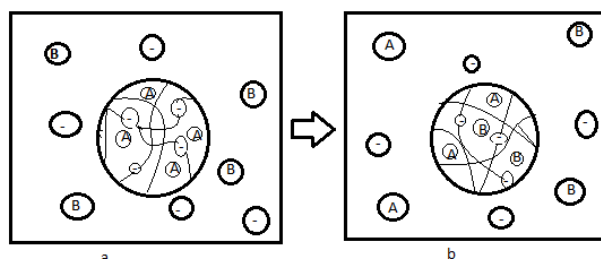


Figura 2. Reprezentarea schematică a schimbului ionic între un schimbător de ioni și o soluție de electrolit: a – starea inițială; b - starea de echilibru.

inactiv; termenul de „osmotic inactiv”, exprimă posibilitatea purtătorului de a migra din faza unde este localizat, în altă fază.

Schimbul ionic este o operație unitară care are o bază teoretică comună cu adsorbția și cromatografia, susținută și de elemente specifice. Procesul global, cuprinde mai multe faze:

- afânarea - se realizează prin percolarea coloanei cu un curent de apă preepurată sau epurată și are drept scop îndepărtarea impurităților mecanice, a bulelor de gaz și a particulelor de rășină sfărâmată;

- epuizarea - procesul se desfășoară până când matricea se saturează, iar ionii care trebuie separați nu mai sunt reținuți de rășină, și apar la ieșirea din coloană, momentul fiind marcat de creșterea bruscă a concentrației ionice;

- regenerarea - este procesul invers celui de epuizare, de reactivare a schimbătorului de ioni prin schimb ionic, realizat pe baza gradientului de concentrație dintre ionii reținuți la epuizare și ionul din agentul de regenerare;

- spălarea - are drept scop îndepărtarea soluției de regenerare în exces în stratul de rășină. Operația de spălare se efectuează prin introducerea unui curent de apă epurată, decarbonată sau demineralizată în sensul parcurs de influent în faza de epuizare.

Cele mai des utilizate materiale pentru schimbul de ioni sunt rășinile sau polimerii pe bază de fenoli. Sunt folosite în general 5 tipuri de rășini: cationice, puternic acide sau slab acide; anionice, puternic bazice sau slab bazice; rășini selective pentru metale grele.

Schimbătorii de ioni sunt utilizați în special în domeniul tratării apei și mai puțin în cel al epurării apelor uzate, în acest domeniu, apariția rășinilor sintetice selective, reprezentând o soluție apărută recent, dar cu perspective mari de viitor.

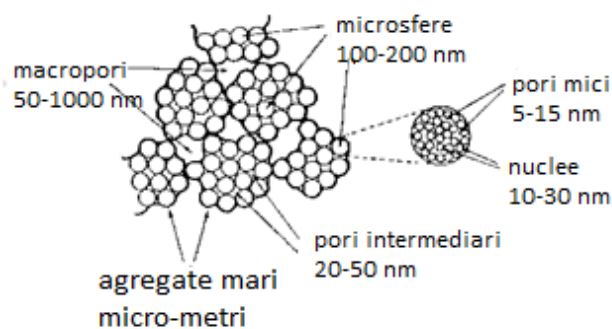


Figura 3. Reprezentarea schematică a structurii unei rășini macroporoase

2. SCHEME TEHNOLOGICE DE ELIMINARE A FOSFORULUI DIN STAȚIILE DE EPURARE

2.1. Îndepărtarea fosforului prin metode biologice

Procedeu A/O - presupune îndepărtarea fosforului pe linia apei, în treapta biologică concomitent cu oxidarea substanțelor organice pe bază de carbon. Concentrația fosforului în efluent depinde în mare măsură de raportul $CBO_5:P$ al apei uzate influente. Pentru valori mai mari de 10:1 se pot obține concentrații în fosfor solubil în efluentul epurat sub 1 mg/l, iar pentru valori mai mici de 10:1, pentru a se obține valori scăzute ale concentrației de fosfor în efluent, este necesară adăugarea de săruri metalice pentru precipitare.

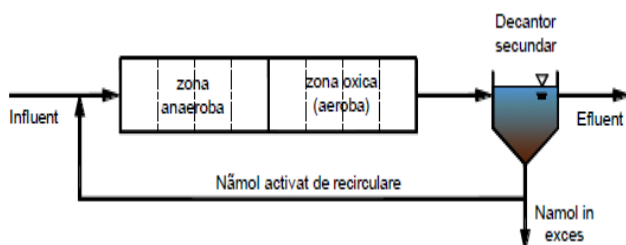


Figura 4. Schema A/O de reținere pe cale biologică a fosforului

Procedeu PHOSTRIP - implică îndepărtarea fosforului pe linia nămolului. În acest procedeu, o parte din nămolul activ recirculat este dirijat într-un rezervor anaerob de stripare a fosforului. Procedeu de tip PHOSTRIP asociat cu cel cu nămol activ poate asigura un efluent cu o concentrație de fosfor total de 1,5 mg/l.

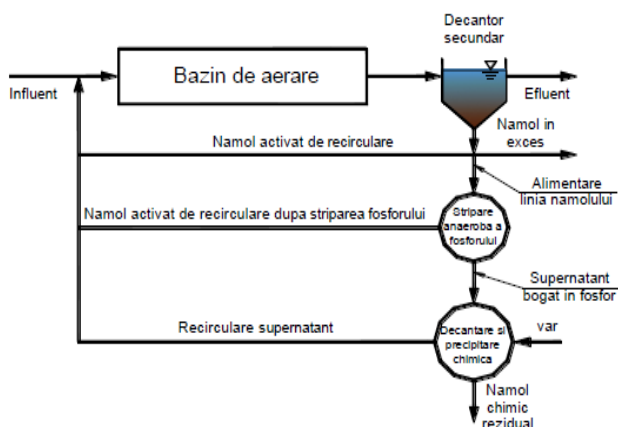


Figura 5. Schema PHOSTRIP de reținere biologică a fosforului

Tabel 1. Avantaje și dezavantaje ale alternativelor de îndepărtare biologică a fosforului.

| Procedeu | Avantaje | Dezavantaje |
|----------|--|---|
| A/O | <ul style="list-style-type: none"> - funcționare relativ simplă; - nămolul rezidual are o concentrație ridicată de fosfor, 3 – 5 %, având proprietăți fertilizante; - timp de retenție hidraulic scurt. | <ul style="list-style-type: none"> - nu asigură simultan îndepărtarea azotului și fosforului; - performanțe mici la temperaturi scăzute; - cu scăderea timpului de retenție al celulelor în mediul aerob, poate fi necesară o valoare mai mare a transferului de oxigen. |
| PHOSTRIP | <ul style="list-style-type: none"> - proces flexibil care poate fi încorporat în stațiile de epurare cu nămol activ; - consum de reactivi chimici semnificativ mai mic decât la precipitarea chimică în treapta biologică; - poate conduce la concentrații de ortofosfați sub 1,5 mg/l. | <ul style="list-style-type: none"> - necesită adaos de var pentru precipitarea fosforului; - curățarea depozitelor de var poate fi o problemă de întreținere; - necesită o concentrație crescută a amestecului în oxigen, pentru a preveni eliberarea fosforului în decantorul primar. |

2.2. Îndepărtarea fosforului prin metode chimice

Sărurile metalice pot fi adăugate atât în decantorul primar, cât și în decantorul secundar, sau în treapta biologică de epurare.

Adaosul de săruri metalice în decantorul primar - este necesară realizarea adecvată a operațiilor de amestecare și floculare amonte de instalațiile de decantare primară, pentru care fie se amenajează bazine separate, fie se modifică cele existente.

Adaosul de săruri metalice și polimeri în decantorul secundar - se utilizează sărurile de fier sau de aluminiu împreună cu polimeri organici, pentru coagularea particulelor coloidale și

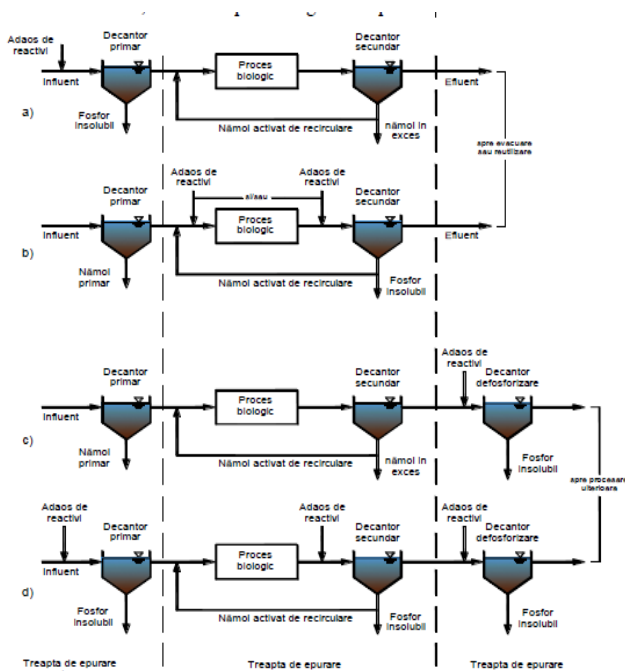


Figura 6. Posibilități de introducere a reactivilor în procesele de eliminare a fosforului

- a) înainte de decantorul primar (pre-precipitare);
- b) înainte și/sau după bioreactor (co-precipitare);
- c) după decantorul secundar (post-precipitare);
- d) în mai multe puncte din procesul tehnologic (adiție chimică multipunctuală).

îmbunătățirea eficienței filtrelor.

Adaos de reactivi în treapta biologică - fosforul este îndepărtat din faza lichidă printr-o combinație de procese: precipitare, adsorbție, schimb și floculare și îndepărtat din sistem fie în nămolurile primare sau în cele secundare, fie în ambele.

Adiția de săruri metalice în treapta de epurare secundară - cel mai adesea se utilizează adășiile multipunctuale. Fosforul este îndepărtat din faza lichidă printr-o combinație de procese: precipitare, adsorbție, schimb și floculare și îndepărtat din sistem odată cu nămolul biologic.

Tabel 2. Avantajele și dezavantajele adaosului de substanțe chimice pentru îndepărtarea fosforului, în diverse trepte ale stației de epurare.

| Treapta de epurare | Avantaj | Dezavantaj |
|--------------------|--|---|
| Primară | - aplicată la majoritatea stațiilor de epurare; - crește procentul de îndepărtare a | - necesită polimeri de floculare; - nămol mai dificil de deshidratat decât nămolul |

| | substanțelor organice și a suspensiilor. | primar. |
|-----------|--|---|
| Secundară | - costuri reduse; - dozaj chimic scăzut în comparație cu adăția în treapta mecanică de epurare; - stabilitate îmbunătățită a nămolului activ; - nu necesită polimeri. | - doze suplimentare de metal pot determina toxicitate prin reducerea pH-ului; - la ape cu alcalinitate scăzută este necesar controlul pH-ului. |
| Avansată | - asigură o concentrație scăzută a fosforului în efluent; - utilizarea metalului este mai eficientă. | - costuri ridicate; - pierderi importante de metal. |

CONCLUZII

Fosforul are un rol foarte important în natură. Prezența acestuia sub formă de săruri sau de compuși derivați ai acidului fosforic condiționează viața, fiind componente de bază ale celulelor vii și participând nemijlocit la diferite metabolisme. Fosforul se găsește în celulele plantelor și animalelor și are un rol esențial în captarea energiei solare și utilizarea ei în procesele de creștere și reproducere.

Eliminarea fosforului din apele uzate are loc prin 3 metode:

- metoda biologică;
- metoda chimică;
- metoda prin schimbarea de ioni.

Metoda biologică constă în expunerea microorganismelor la condiții alternativ aerobe și anaerobe. Acest lucru duce la o suprasolicitare a microorganismelor, astfel încât capacitatea de adsorbție crește foarte mult.

Epurarea avansată a apelor uzate, precipitarea chimică, implică adaosul de reactivi chimici pentru alterarea formei fizice a substanțelor coloidale și în suspensie și îmbunătățirea reducerii lor prin sedimentare. În anumite situații, distrugerea particulelor coloidale este lentă iar reducerea este

împiedică chiar prin blocarea coagulantului într-un precipitat voluminos.

Eliminarea fosforului din apele uzate prin schimbători de ioni este un proces relativ tânăr, ce urmează a fi studiat mai amănunțit. Schimbul de ioni este schimbul echivalent de ioni între 2 sau mai multe specii ionizate localizate în diferite faze, dintre care cel puțin una este schimbător de ioni, fără formarea unor noi tipuri de legături chimice.

Bibliografie

- 1. Ungureanu D.** Eliminarea nutrienților din apele uzate la stațiile de epurare din localitățile canalizate. Chișinău, 2005.
- 2. Ungureanu D., Vîrlan V.** Îndrumar metodic pentru întocmirea proiectului de an. Partea a III-a. Epurarea biologică și dezinfecția apelor uzate. Chișinău, 2013.
- 3. Vîrlan V.** Teză de master. Stații individuale de epurare a apelor uzate cu capacitatea până la 100 m³/zi. Chișinău 2013;
- 4. Marin D. Florentina.** Teză de doctorat. Reducerea avansată a fosforului în cadrul stațiilor de epurare a apelor uzate. București 2014;
- 5. HG nr. 1141 din 10.10.2008.**
- 6. Bodik I., Ridderstolpe P.** Sanitația durabilă în Europa centrală și de est - soluție pentru rezolvarea problemei apelor uzate din satele și comunele mici și mijlocii. 2007;
- 7. SNIP 2.04.03-85.** Kanalizatziya. Naruzhnye seti i sooruzheniya.
- 8. Robescu D., Stroe F., Presura A., Robescu D.** Tehnici de epurare a apelor uzate. București 2011;
- 9. Minescu A.** Teză de doctorat. Stații de epurare compacte. București 2011.
- 10. Barnard J.L.** Biological nutrient removal without the addition of chemicals, water research. 1975.
- 11. George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel.** Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th Edition. New York 2003.
- 12. Stănescu Ioana.** Studii și cercetări privind procesele fizico-chimice și biologice pentru reducerea fosforului din apele uzate. București 2012.
- 13. Lisov V.A.** Nitrificatia i denitrificatia gorodskih stocinih vod. Rostov na Donu 1998.
- 14. Sâmbeteanu A.** Teză de doctorat. Optimizarea proceselor de epurare biologică a apelor uzate. Oradea, 2013.
- 15. Dolina L.F.** Ochistka stochnyh vod ot biogennyh elementov. Dnepropetrovsk, 2011.

16. Frank R. Spellman. Water and Wastewater Treatment Plant Operations. New York 2003.

17 Iurciuc C.E. Teză de doctorat. Studii și cercetări privind epurarea avansată a apelor uzate în vederea valorificării efluentului la irigarea culturilor energetice. Iași 2013.

FENOMENELE PROCESULUI DE AMESTECARE ÎN MALAXOARELE CU BARE CU ACȚIUNE INTERMITENTĂ

*Alexandru Lozan, doctorand
Universitatea Tehnică a Moldovei*

INTRODUCERE

Specific malaxoarelor cu bare este faptul că organele de amestecare au forma unor bare cilindrice, care sunt amplasate pe arbore radial în formă de șah. Acest fapt dă posibilitate de a se realiza efecte fizice și matematice care nu au fost cunoscute până acum.

În procesul amestecării, în malaxoarele cu bare are loc divizarea amestecului din interiorul tobei, în doar câteva secunde, într-un număr extrem de mare de șuvoaie, îndreptate în diferite direcții, ceea ce contribuie la migrația particulelor de-a lungul și în direcție radială a tobei. De asemenea are loc micșorarea rezistenței la înaintare prin amestec datorită interacțiunii barelor prin intermediul câmpurilor fizice de particule.

Aceste efecte permit intensificarea procesului de amestecare, ceea ce conduce la majorarea productivității, micșorarea cheltuielilor specifice de energie și prețului de cost al articolelor fabricate, precum și majorarea gradului de omogenizare a amestecului și a rezistenței mecanice a articolelor la același consum de lianți.

În lucrarea de față sunt prezentate fenomenele care au loc în procesul amestecării în malaxoarele cu organe de lucru în formă de bare. Aceste legități au fost descoperite în procesul cercetărilor efectuate la catedra Căi Ferate, Drumuri și Poduri a Universității Tehnice a Moldovei.

1. PROCESUL DE FORMARE A ȘUVOAIELOR COMPLEXE ȘI UNICE

Construcția și funcționarea malaxoarelor cu bare cu acțiune intermitentă și amestecare forțată (fig. 1), care au fost brevetate până în prezent [1-12] sunt analogice cu cele ale malaxoarelor cu palete cu ax orizontal, însă primele, în loc de palete sunt echipate cu bare și răzuitoare. Barele 4 și 5, amplasate în șah pe arborele 2 și în spațiul dintre arbore și tobă, divizează concomitent toată masa de material din toba 1 în șuvoaie, care apoi se îmbină și iarăși sunt divizate în alte șuvoaie ș.a.m.d. Răzuitoarele 3 și 6 asigură schimbarea direcției de migrație a particulelor și totodată răzuirea suprafețelor interioare ale tobei.

Avantajul barelor în comparație cu paletelile constă, în aceea că primele sunt mai înguste și încap mai multe pe arbore. Astfel, numărul de șuvoaie formate în procesul amestecării în malaxoarele cu bare este cu mult mai mare. În procesul rotirii arborelui, zonele de acțiune ale barelor vecine interacționează [13], datorită cărui fapt materialul din tobă este afănat, iar rezistența la înaintare a barelor prin material este mult mai mică. Paleta fiind mai lată, are rezistență la înaintare mai mare, ia transportă o parte de amestec în fața sa fără amestecarea acestuia. De aceea o parte de energie în procesul amestecării se cheltuiește inutil la transportarea amestecului.

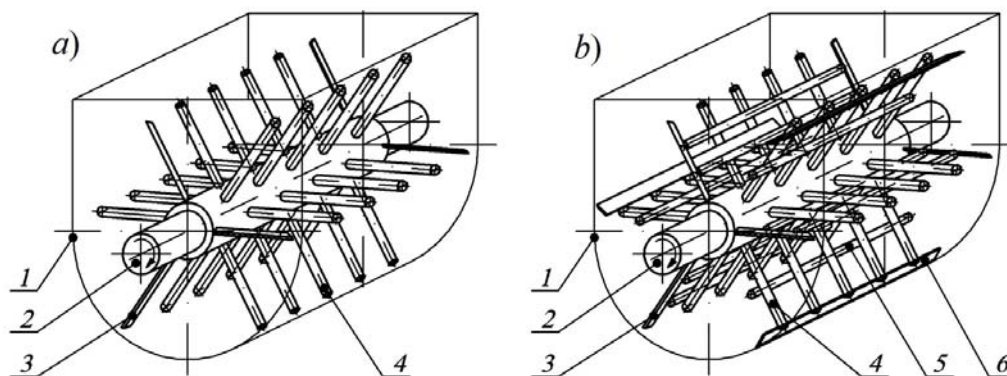


Figura 1. Schema malaxorului (rama și transmisia nu sunt indicate) cu acționare ciclică și amestecare forțată cu bare și răzuitoare radiale (a), ? cu bare și răzuitoare radiale și longitudinale (b)

În fig. 2 este prezentat procesul de amestecare în malaxoarele cu bare cu acțiune intermitentă și amestecare forțată, vederea din față a tobei malaxorului, în interiorul căreia se găsește arborele pe care sunt fixate în șah șase rânduri longitudinale de bare și răzuitoare radiale lângă pereții laterali ai tobei.

Observăm că la trecerea rândului I (secțiunea A-A), care conține și răzuitoare, materialul este divizat în șuvoaie. Șuvoaiile care se formează între două bare vecine, sunt îndreptate unul spre altul sub un unghi ascuțit (secțiunea B-B) și ca urmare se îmbină și se amestecă. Apoi, deoarece barele sunt fixate pe arbore în ordine de șah, barele rândului al II-lea trec prin centrul șuvoaiilor îmbinate, fiind din nou divizate, iar în rezultat se formează alte șuvoaie noi. Tot așa procese au loc și la trecerea celorlalte rânduri de bare și concomitent în tot volumul amestecului. Deoarece vectorii de deplasare a șuvoaiilor sunt îndreptați sub un unghi oarecare față de axa tobei, are loc migrarea componentelor amestecului de la peretele lateral din stânga spre cel din dreapta și invers. Acest fapt contribuie la distribuția uniformă a tuturor componentelor în tot volumul amestecului și omogenizarea rapidă a lui.

Totodată, asupra lagărelor arborelui nu apasă forțe axiale, deoarece fiecare bară divizează șuvoiul de material în două părți egale, iar componentele axiale a forței de înaintare a barei se anihilează

În malaxoarele cu bare și răzuitoare radiale (fig. 1, a), procesul de divizare a amestecului în șuvoaie și migrare a particulelor are loc doar în plan

longitudinal, iar în malaxoarele cu bare și răzuitoare radiale și longitudinale (fig. 1, b) procesele sus menționate au loc concomitent atât în plan longitudinal cât și în plan transversal, amestecarea fiind mai intensivă.

Malaxoarele cu bare pot să se diferențieze, în funcție de capacitatea tobei, după numărul minimal de bare n_{bmin} în rândurile longitudinale (răzuitoarele se echivalează cu câte o bară). În fig. 3 este prezentat schematic procesul de amestecare și de formare a șuvoaiilor complexe și unice pe exemplul malaxorului cu $n_{bmin} = 3$ și pentru cazul când avem trei componente ale amestecului a, b și c în cantități egale cu câte o unitate, amplasate în zone transversale de-a lungul malaxorului. Liniile verticale de pe schemă reprezintă pereții laterali ai tobei, iar săgețile – șuvoaiile complexe.

Schema procesului de amestecare din fig. 3 este aplicabilă atât pentru malaxoarele cu amestecare prin cădere liberă, cât și pentru cele cu amestecare forțată. În primul caz, barele sunt fixe, iar componentele amestecului cad în jos peste bare. În al doilea caz amestecul nu se deplasează în direcție verticală, iar barele trec prin amestec. Pe desen observăm cum se schimbă calitatea amestecului după trecerea fiecărui rând de bare.

Un **șuvoi complex**, format în procesul amestecării, reprezintă totalitatea **șuvoaiilor unice** formate după o **divizare**, în stânga sau în dreapta barei, sau după o **deviere** de la un răzuitor.

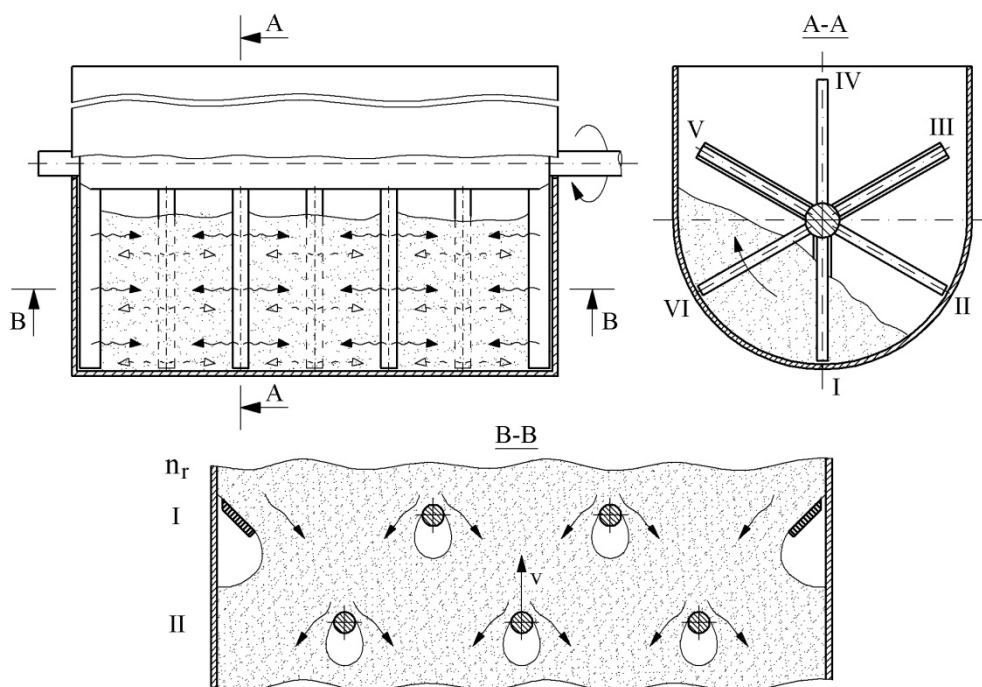


Figura 2. Procesul de amestecare în malaxoarele cu bare cu acțiune intermitentă și amestecare forțată:

n_r – numărul rândurilor longitudinale de bare.

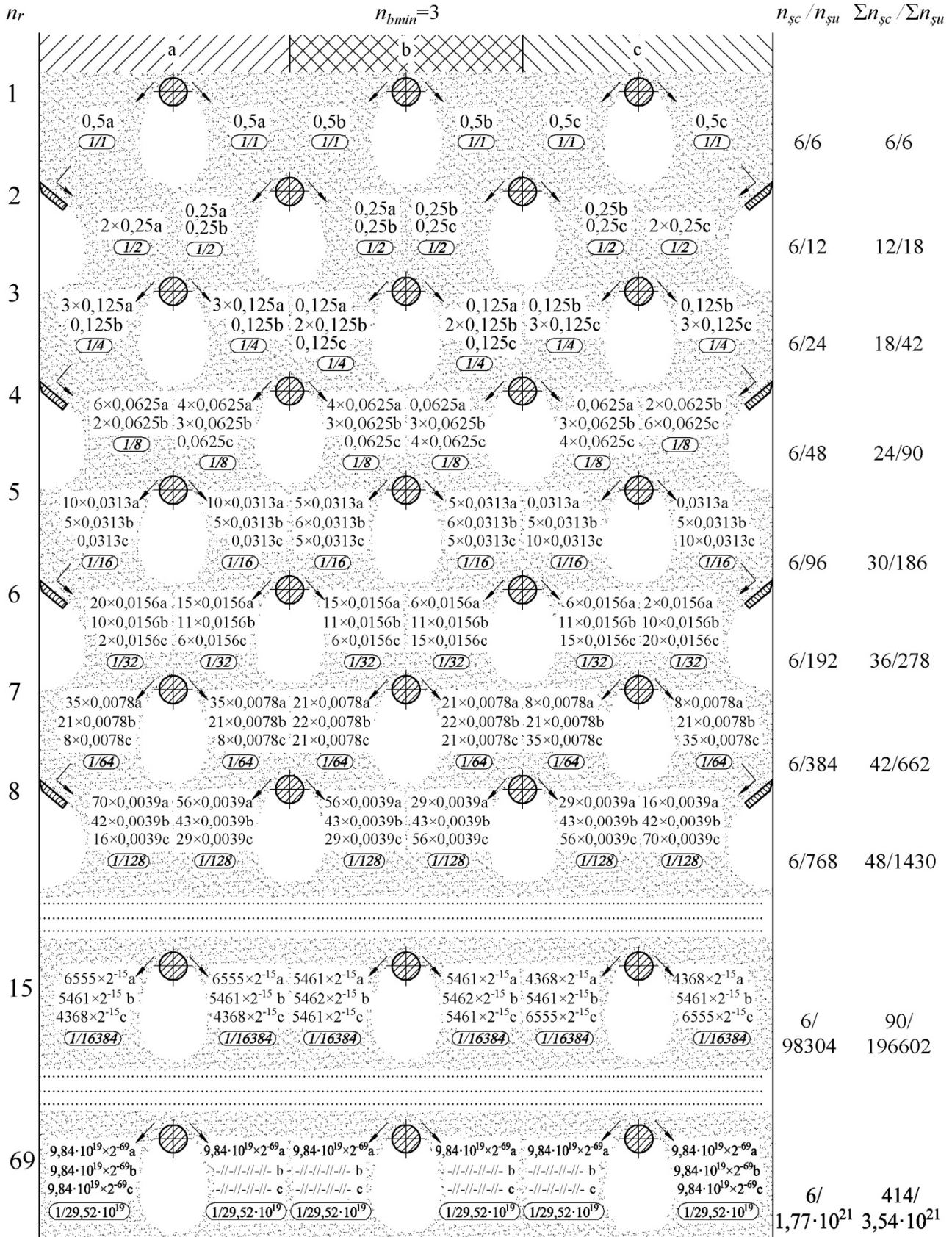


Figura 3. Schema procesului de formare a șuvoaielor unice și complexe în malaxorul cu $n_{bmin} = 3$:
 n_r – numărul rândurilor longitudinale de bare; n_{bmin} – numărul minimal de bare în rândurile longitudinale de bare; n_{sc} și n_{su} – numărul șuvoaielor complexe și respectiv unice; Σn_{sc} și Σn_{su} – numărul șuvoaielor complexe cumulate și respectiv unice cumulate.

În procesul amestecării, după fiecare rând longitudinal de bare care trece prin amestec se formează un număr constant de șuvoaie complexe egal cu $2n_{bmin}$, iar numărul șuvoaielor unice care fac parte din componența unui șuvoi complex **crește conform progresiei geometrice**, deci se schimbă **calitatea și structura șuvoaielor complexe**. Fiecare șuvoi complex are structură unică și există până la următoarea divizare sau deviere, după care se formează un alt șuvoi complex. Șuvoaiele unice, din interiorul șuvoiului complex sunt amestecate reciproc între ele. Astfel, dacă șuvoaiele unice sunt alcătuite din particule ale diferitor componente, atunci acestea sunt amestecate între ele.

Deoarece, după fiecare rând de bare se formează un număr constant de șuvoaie complexe, rezultă că șirul de numere ale șuvoaielor complexe cumulate în procesul de amestecare reprezintă o progresie aritmetică (fig. 3: $\sum n_{sc} = 6, 12, 18, \dots$) cu rația d egală cu $2n_{bmin}$ și valoarea primului membru al progresiei a_1 tot egală cu $2n_{bmin}$. Deci, pentru determinarea oricărui membru al progresiei aritmetice a_n , sau numărului de șuvoaie complexe cumulate după trecerea a n_r rânduri longitudinale de bare prin amestec putem folosi relația

$$a_n = \sum n_{sc} = a_1 + d(n_r - 1) \quad (1)$$

sau

$$\sum n_{sc} = 2n_{bmin}n_r \quad (2)$$

Un **șuvoi unic**, format în procesul amestecării, reprezintă o parte componentă a **șuvoiului inițial**, dar care are o **cantitate de material** mai mică de **doi la puterea n_r ori**, unde n_r este numărul de rânduri de bare care au trecut prin amestec până la formarea lui (fig. 3).

La trecerea fiecărui rând de bare prin material în procesul amestecării, numărul șuvoaielor unice formate **se dublează**, iar cantitatea de material care se conține în fiecare respectiv se **micșorează tot de două ori**. După fiecare divizare sau deviere, din șuvoaiele unice formate anterior se formează altele noi, deoarece acestea se deosebesc nu doar prin cantitatea de material, dar și prin **aranjamentul particulelor în spațiu**, prin urmare nu poate exista două șuvoaie unice absolut identice.

Șirul de numere ale șuvoaielor unice care se formează după trecerea prin amestec a fiecărui rând longitudinal de bare reprezintă o progresie geometrică (fig. 3: $n_{su} = 6, 12, 24, \dots$) cu rația q egală cu 2 și valoarea primului membru al progresiei a_1 egală cu $2n_{bmin}$. Deci, pentru determinarea unui oarecare membru a_n al progresiei geometrice, sau numărului de șuvoaie

unice formate după trecerea rândului n_r longitudinal de bare putem folosi relația

$$a_n = n_{su} = a_1 q^{n_r - 1} \quad (3)$$

Numărul șuvoaielor unice cumulate $\sum n_{su}$ obținute după trecerea prin amestec a n_r rânduri longitudinale de bare se determină cu relația pentru calculul sumei membrilor progresiei geometrice

$$S_n = \sum n_{su} = a_1 \frac{q^{n_r} - 1}{q - 1} \quad (4)$$

La trecerea primului rând longitudinal de bare (fig. 3), fiecare component al amestecului este divizat în câte două șuvoaie cu cantitatea 0,5 fiecare. Aici se formează 6 șuvoaie complexe alcătuite din câte un singur șuvoi unic. La trecerea rândului al doilea, se formează tot 6 șuvoaie complexe, dar care conțin deja câte 2 șuvoaie unice. Șuvoaiele unice sunt grupate după tipul componentului din care sunt alcătuite (de exemplu $2 \times 0,25a, 2 \times 0,25c$).

După trecerea prin material a rândului al doilea de bare, și devierea șuvoiului 0,5a de la răzuitorul din stânga, se obțin două șuvoaie cu cantitatea 0,25a fiecare. Aceasta are loc deoarece, dacă în locul răzuitorului ar fi fost o bară, iar peretele lateral ar fi fost situat față de aceasta la o distanță egală cu pasul longitudinal dintre bare, atunci șuvoiul 0,5a s-ar fi divizat în două șuvoaie: 0,25a de stânga și 0,25a de dreapta (fig. 4, b). Însă, în cazul dat, șuvoiul 0,5a este deviat în întregime de răzuitorul din stânga spre dreapta și se obțin în așa mod două șuvoaie cu cantitate 0,25a fiecare (fig. 4, a). Același lucru se întâmplă și la răzuitorul din dreapta.

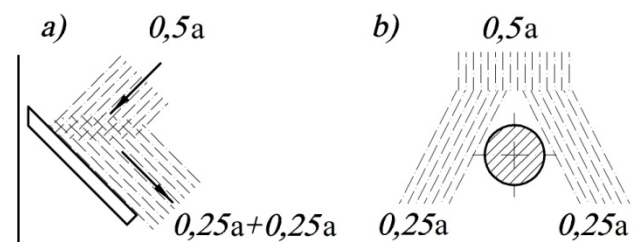


Figura 4. Procesul devierii șuvoiului 0,5a de la răzuitor (a) și divizării de către bară (b).

Particulele componentelor amestecului a și c se distribuie pe toată lungimea malaxorului după trecerea rândului al 5-lea de bare (fig. 3), formându-se distribuții normale secționare, iar particulele componentului b se distribuie deja după trecerea rândului al 3-lea, formând distribuție normală în centrul malaxorului. La continuarea procesului de amestecare, aceste distribuții tind să se uniformizeze. Adică, particulele componentului a se deplasează la dreapta, componentului c la stânga, iar a componentului b spre periferiile tobei.

Particulele componentului b se distribuie uniform pe toată lungimea malaxorului mai rapid, deoarece au fost situate inițial în centrul tobei. După rândul al 15, în fiecare șuvoi complex se conțin 5461 șuvoaie unice cu cantitatea fiecăruia egală cu 2^{-15} de la unitate, alcătuite din particule ale componentului b, cu excepția șuvoaielor complexe centrale, care conțin 5462 șuvoaie unice alcătuite din particulele aceluiasi component. Acest fapt ne demonstrează că particulele componentului b sunt distribuite uniform de-a lungul malaxorului. La continuarea procesului de amestecare, distribuția uniformă nu se schimbă.

Particulele componentelor a și c se distribuie uniform după trecerea a 69 rânduri de bare, ceea ce este echivalent cu 11,5 rotații ale arborelui malaxorului cu 6 rânduri longitudinale de bare. După al 69-lea rând de bare, în fiecare șuvoi complex se conțin particulele fiecărui component în proporții egale. Aici fiecare component, în interiorul fiecărui șuvoi complex, se găsește sub forma de $9,84 \cdot 10^{19}$ șuvoaie unice fiecare având o cantitate de material egală cu 2^{-69} părți de la unitate. Aceste

șuvoaie sunt amestecate între ele și deci, amestecul este omogen.

2. PROCESUL DE MIGRAȚIE AL PARTICULELOR

În malaxoarele cu bare, în procesul amestecării, datorită divizării componentelor amestecului în șuvoaie și devierii acestora, au loc procese de migrație a particulelor în tot volumul tobei

Deplasarea particulelor de la peretele lateral de stânga al malaxorului până la peretele lateral de dreapta sau invers constituie o **migrație deplină**. O migrație deplină se compune din mai multe **migrații elementare**. O migrație elementară reprezintă deplasarea particulelor de la o bară la alta, de la o bară la un răzuitor sau invers. În orice malaxor cu bare, la trecerea unui rând de bare prin amestec particulele efectuează $2n_{bmin}$ migrații elementare (fig. 5), iar la o rotație a arborelui malaxorului echipat cu 6 rânduri longitudinale de bare – $12n_{bmin}$ migrații elementare.

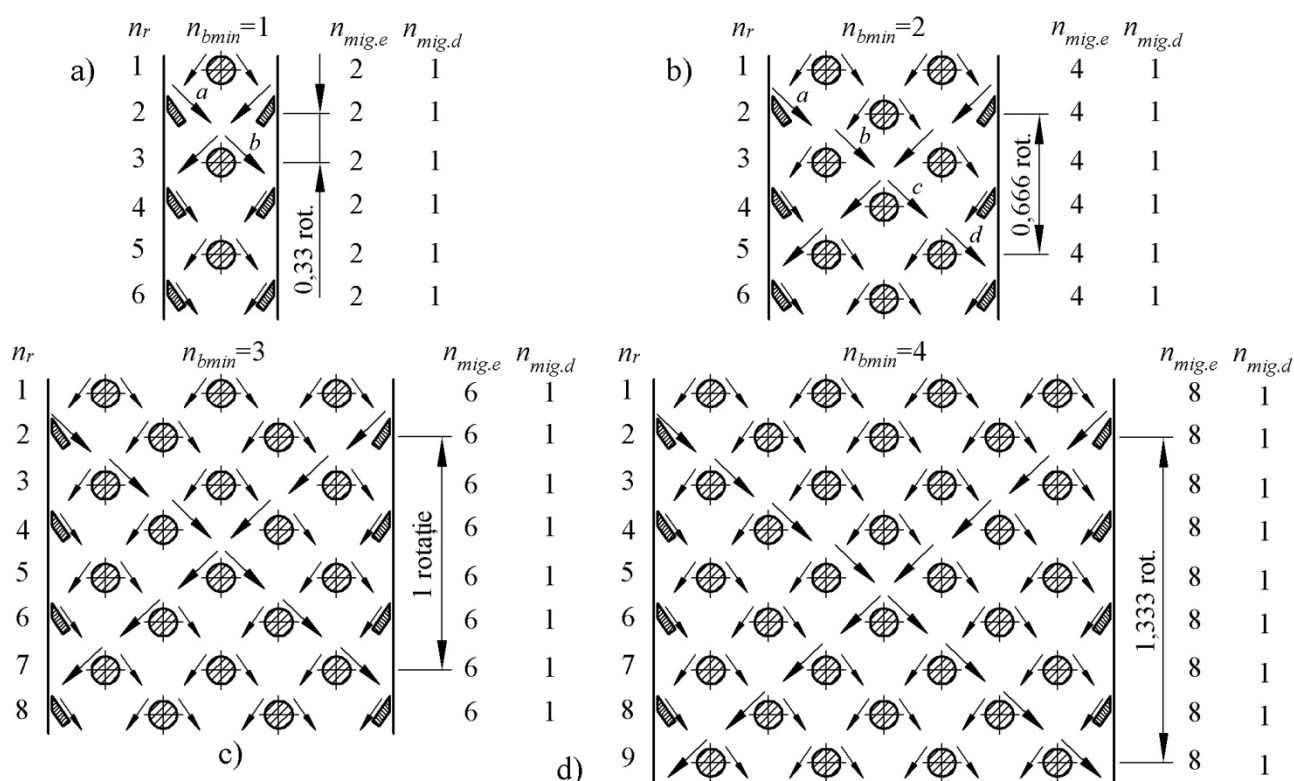


Fig. 5. Schema procesului de migrație a componentelor amestecului în malaxoarele cu bare: n_{bmin} – numărul minimal de bare în rândurile longitudinale; n_r – numărul rândurilor longitudinale de bare; $n_{mig.e}$ și $n_{mig.d}$ – numărul migrațiilor elementare și respectiv depline ale particulelor

Observăm că în malaxorul cu $n_{bmin} = 1$ (fig. 5, a) pentru efectuarea unei migrații depline, particulele trebuie să efectueze două migrații elementare a și b, iar pentru aceasta este necesară trecerea prin amestec a două rânduri longitudinale

de bare. Însă, după trecerea unui singur rând de bare, se formează în total tot două migrații elementare ale particulelor, iar împreună ele alcătuiesc o migrație deplină. Același lucru îl avem și la malaxoarele cu alt n_{bmin} .

De exemplu, la malaxorul cu $n_{bmin} = 2$ (fig. 5, b), pentru efectuarea unei migrații depline, particulele trebuie să efectueze patru migrații elementare a, b, c și d, iar pentru aceasta este necesară trecerea prin amestec a patru rânduri longitudinale de bare. Însă, după trecerea unui singur rând de bare, se formează în total tot patru migrații elementare, iar împreună ele alcătuiesc o migrație deplină. Deci, putem considera că în orice malaxor cu bare, după trecerea fiecărui rând de bare prin amestec se formează migrații elementare care sunt echivalente cu o migrație deplină. iar la o rotație a arborelui malaxorului echipat cu 6 rânduri de bare se formează în total 6 migrații depline.

În malaxorul cu $n_{bmin} = 1$ o particulă se deplasează de la peretele de stânga spre cel de dreapta, sau invers după 0,333 rotații ale arborelui, iar în malaxoarele cu $n_{bmin} > 1$ durata deplasării particulelor de la un perete lateral la celălalt este mai mare. De exemplu, în malaxorul cu $n_{bmin} = 2$ (fig. 5, b) pentru aceasta sunt necesare 0,666 rotații, deci o durată de două ori mai mare decât în primul caz, iar pentru malaxorul cu $n_{bmin} = 4$ (fig. 5, d) – de 4 ori mai mare. Durata efectuării unei migrații depline a unei particule depinde direct proporțional de numărul minimal de bare în rândurile longitudinale.

Pentru determinarea numărului de rotații n ale arborelui malaxorului, echipat cu șase rânduri longitudinale de bare, necesare pentru efectuarea unei migrații depline a unei particule putem folosi relația

$$n = 0,333n_{bmin} \quad (5)$$

Procesul de migrație în planuri transversale este analogic cu cel din planurile longitudinale. Numărul total de migrații se determină prin însumarea migrațiilor efectuate de particule în ambele planuri.

CONCLUZII

1. La trecerea fiecărui rând de bare prin material în procesul amestecării, numărul șuvoaielor unice formate se dublează, iar cantitatea de material care se conține în fiecare se micșorează tot de două ori.

2. Șirul numerelor șuvoaielor complexe cumulate în procesul de amestecare în malaxoarele cu bare reprezintă o progresie aritmetică cu rația $d = 2n_{bmin}$ și valoarea primului membru al progresiei a_1 egală tot cu $2n_{bmin}$.

3. Șirul numerelor șuvoaielor unice formate în procesul amestecării după trecerea prin material a fiecărui rând longitudinal de bare reprezintă o

progresie geometrică cu rația $q = 2$ și valoarea primului membru al progresiei $a_1 = 2n_{bmin}$.

4. Numărul migrațiilor depline ale particulelor depinde direct proporțional de numărul de rotații ale arborelui malaxorului, iar durata efectuării unei migrații depline a unei particule depinde direct proporțional de numărul minimal de bare în rândurile longitudinale.

Bibliografie

1. **Andrievschi S., Lungu V.** Brevet de invenție. 479 G2, Malaxor cu acțiune ciclică. MD, 1997.05.31. BOPI nr.10/96.
2. **Andrievschi S., Lungu V.** Brevet de invenție. 655 G2, Malaxor. MD, 1997.09.30. BOPI nr.1/97.
3. **Andrievschi S., Lungu V.** Brevet de invenție. 2301 C2, Malaxor cu acțiune ciclică. MD, 2004.06.30. BOPI nr.11/2003.
4. **Andrievschi S., Lungu V.** Brevet de invenție 2303 C2, Malaxor vibrator cu acțiune ciclică. MD, 2004.06.30. BOPI nr. 11/2003.
5. **Andrievschi S., Lungu V., Izbândă A.** Brevet de invenție. 2423 C2, Malaxor. MD, 2004.12.31. BOPI nr. 4/2004.
6. **Andrievschi S., Lungu V.** Brevet de invenție. 3287 G2, Malaxor cu acțiune ciclică. MD, 2007.12.31. BOPI nr. 4/2007.
7. **Andrievschi S., Lungu V.** Brevet de invenție. 3415 G2, Malaxor cu acțiune ciclică. MD, 2008.06.30. BOPI nr. 10/2007.
8. **Andrievschi S., Daniță A.** Brevet de invenție. 3448 G2, Malaxor cu acțiune ciclică. MD, 2008.08.31. BOPI nr. 12/2007.
9. **Andrievschi S., Lozan A.** Brevet de invenție. 583 Z, Malaxor cu acțiune ciclică. MD. 2013.08.31. BOPI nr. 1/2013.
10. **Andrievschi S., Lozan A., Braniște I.** Brevet de invenție. 883 Z, Malaxor cu acțiune ciclică. MD, 2015.09.30. BOPI nr. 2/2015.
11. **Andrievschi S., Lozan A., Vascan O.** Brevet de invenție. 747 Z, Malaxor cu acțiune ciclică. MD, 2014.03.31. BOPI nr. 3/2014.s
12. **Andrievschi S., Lozan A., Guștiuc I.** Brevet de invenție. 815 Z, Malaxor cu acțiune ciclică. MD, 2014.09.30. BOPI nr. 9/2014.
13. **Andrievschi S.** Intensificarea procesului de amestecare în malaxoarele cu organe de lucru în formă de bare. Chișinău: U.T.M., 2008. 176 p.

Recomandat spre publicare: 12.10.2015.

PRODUCEREA VINURILOR ALBE SECI PRIN APLICAREA PROCEDEULUI DE REGENERARE A LEVURILOR SELECȚIONATE A MUSTULUI DE STRUGURI

Aliona Nazaria, drd.

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Calitatea vinurilor naturale albe seci materie primă este influențată de calitatea, de tehnologia de prelucrare a strugurilor și de obținere a produsului finit [1, 4, 6, 7, 9, 10].

Conform datelor expuse în manuscrisul lui Țârdea C. și col. consumatorul de azi preferă vinurile albe de calitate, cu concentrația alcoolică cuprinsă între 10,5 și 12,5 % vol., arome de soi bine pronunțate, cu multă fructuozitate și gust răcoritor, care păstrează tipicitatea podgoriei de unde provin [2, 3, 4, 8, 11, 12].

Indicii principali ai calității vinurilor albe seci sunt: conținutul optimal de alcool, extract sec nereducător, concentrația în masă a: aldehydelor, acizilor volatili, substanțelor azotate și anhidridei sulfuroase [1, 3].

Fermentația alcoolică a mustului este o etapă foarte importantă în tehnologia de producere a vinurilor albe seci. Realizarea cu succes a fermentației alcoolice depinde de temperatura de fermentație. În acest context în literatura de specialitate sunt recomandate temperaturi de fermentație a mustului care variază de la 8 până la 32°C. Studii fundamentale privind determinarea temperaturii optime de fermentare a mustului au fost efectuate la IUCSVV "Magaraci" sub conducerea prof. Valuico G. Temperatura de fermentare a mustului a fost obiect de studiu și pentru alți savanți [11].

În opinia acestuia regimul optim de temperatura de fermentație a mustului pentru producerea vinurilor naturale albe de calitate constituie 14-18°C. Kraus recomandă de realizat fermentarea alcoolică a mustului la temperatură mai mică de 6°C decurge foarte încet, iar la 15°C – foarte violent, deaceia temperatura optimă trebuie considerată 8 - 10°C [11, 12, 13, 14].

La temperaturi înalte de fermentare alcoolică a mustului (mai mari de 22°C) au loc pierderi de uleiuri eterice, care participă la formarea aromei vinului, precum și de alcool etilic. Majorarea temperaturii de la 15 până la 30°C contribuie la creșterea conținutului în acizi volatili și micșorarea cantității de alcoolii superiori și esteri [4, 16, 17, 18].

Una din direcțiile de bază ale biotehnologiei moderne este imobilizarea celulelor levurilor și a bacteriilor ca factor de intensificare a proceselor biotehnologice de obținere a produselor în urma procesării strugurilor (băuturi slab alcoolice, vinuri de diferite tipuri). Cunoscutul savant american H. Vitol (1971) a apreciat importanța direcției prioritare menționate astfel: „*Tehnologia considerată acum cinci ani ca o neînțelegere de laborator, a devenit ceea ce poate fi numită realizarea cea mai importantă a tehnologiei în ultimul deceniu*” [17, 18, 24].

Utilizarea microorganismelor fixate (prin absorbție sau adsorbție cu utilizarea forțelor Coulomb sau Van-der-Waals) și imobilizate (legătura covalentă, includerea pe fibrele polare, biluțele, imobilizarea pe membrane sau în interiorul lor etc.) în vinificație sunt înalt apreciate în întreaga lume.

Capacitatea de restabilire a levurilor de vin fixate pe suport (sorbenti de fag, stejar, polietilenă etc.) a fost folosită la elaborarea tehnologiei principiale noi a obținerii vinului spumant natural [4, 5, 11, 12, 14].

S-a demonstrat, că pe suport se găsesc permanent celule de levuri în diferite stări tehnologice și activitate vitală, că concentrația microorganismelor imobilizate este mult mai mare decât a celor libere fluctuante. Levurile autolitice îmbogățesc mediul cu enzime și substanțe biologice active, care permit intensificarea procesului de șampanizare și contribuie la îmbunătățirea calității acestor vinuri [6].

În prezent, întreprinderile vinicole utilizează activ levurile selecționate, care dau posibilitatea de monitorizare a procedurii de fermentare alcoolică având un proces complet și uniform cu randamentul maxim în alcoolii, conținut scăzut în acizi volatili și aldehydă acetică, dar cheltuielile de procurare ridicare [9, 23].

Până în prezent în domeniul vinicol s-au cercetat și aplicat practic levuri imobilizate prin incluziunea celulelor în geluri, fibre membranare, structuri polimerice și altele la producerea vinurilor spumante naturale, precum și la dezacidifierea biologică a vinurilor, dar luând în considerare prețul excesiv al acestor suporturi, complicate de obținut,

rezistență mică la acțiunea microflorei mustului sau vinului, utilizarea lor se profilează limitată. Adicional, este problematic de obținut permisiunea Ministerului Sănătății la utilizarea lor în industria vinicolă din considerente igienice generale [11, 12].

Dezavantajele procedeelelor cunoscute de regenerare a levurilor selecționate la realizarea fermentării alcoolice este dezvoltarea microflorei patogene ai mustului de struguri în mediul său nutritiv și costurile excesive la producerea lor [6].

1. MATERIALE ȘI METODE

În scop de cercetare s-a propus de a extinde domeniului de utilizare a biomasei de levuri la fabricarea vinurilor și regenerarea lor pentru reutilizare, astfel diminuând cheltuielile de procurare a levurilor seci active selecționate la producerea vinurilor prin procedee tradiționale [5].

Studiul constă în realizarea fermentării alcoolice într-un mediu izolat de pereții sacului din membrane permeabile cu diametrul porilor cuprinse între $0,45 \div 0,60 \mu\text{m}$ pentru dezvoltarea levurilor seci active selecționate cu pătrunderea substanțelor nutritive micro și macromoleculare, precum și a glucidelor pentru formarea alcoolilor, dar nu și pentru microflora patogenă, astfel prevenind activarea altor microorganisme.

Schema tehnologică propusă de regenerare a levurilor selecționate în procesul de fermentare alcoolică a mustului de struguri (2) destinată producerii vinurilor prevede prepararea unei mase de levuri seci active selecționate corespunzătoare soiului de struguri sau generale cu populația de 4 mln de celule/mL și conținutul în zaharuri a mediului nutritiv de 8 – 9 %, care va fi introdus într-un sac (3) confecționat din membrană permeabilă (4) cu diametrul porilor cuprins între $0,45 \div 0,60 \mu\text{m}$ conform fig. 1. Pentru a asigura un proces fermentativ constant, sacul este menținut în vas cu ajutorul greutateților (5) atașate de partea inferioară a acestuia. După finisarea procesului de fermentare alcoolică a mustului de struguri, sacul cu biomasă de levuri va fi extras din vinul materie obținut, iar apoi va fi reintrodus în alt vas tehnologic pentru fermentarea alcoolică a unei alte partide de must pînă la acumularea populației de $40 \div 60$ mln de celuli/mL.

După acumularea populației de $40 \div 60$ mln de celuli/mL, sacul cu levuri imobilizate poate fi:

1. menținut la temperatura de $0 \div 2 \text{ }^\circ\text{C}$ pînă la următoarea campanie vinicolă;
2. supus dializei în apă distilată timp de 24 h cu schimbarea apei de ori și păstrarea ulterioară la $0 \div 2 \text{ }^\circ\text{C}$ pînă la următoarea campanie vinicolă;

3. supus dializei în apă distilată timp de 24 h cu schimbarea apei de 3 ori și deshidratării prin procedul de liofilizare.

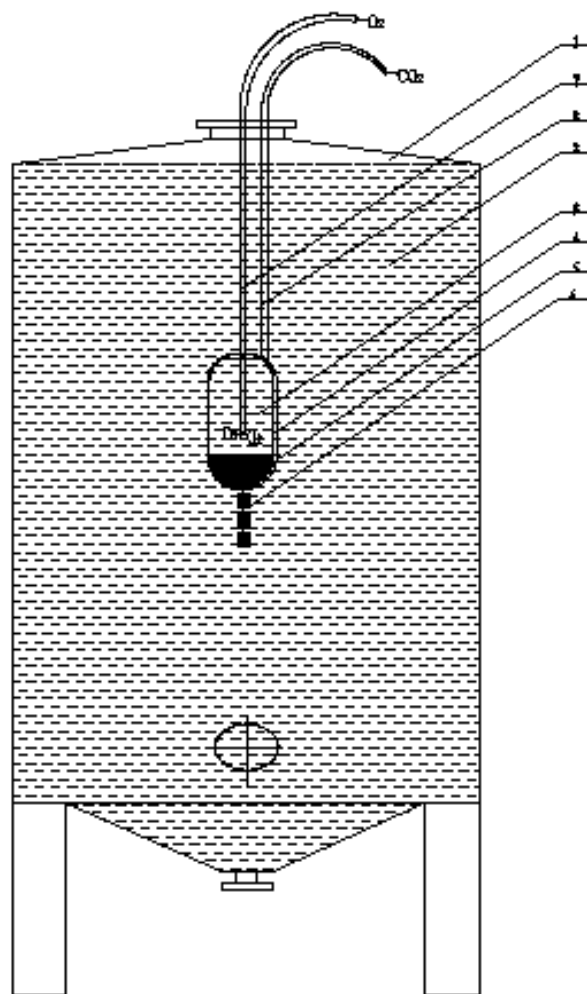


Figura 1. Schema instalației de fermentare alcoolică a mustului de struguri cu utilizarea levurilor seci active selecționate în sacul confecționat din membrană permeabile cu diametrul porilor cuprins între $0,45 \div 0,60 \mu\text{m}$:
 1 - Vas tehnologic; 2 - Must de struguri; 3 - sac; 4 - membrană permeabilă cu diametrul porilor cuprins între $0,45 \div 0,60 \mu\text{m}$; 5 - biomasă de levuri seci active selecționate; 6 - greutateți. [26, 27]

În realizarea scopului cercetărilor pe parcursul a cinci ani (2011 ÷ 2015) au fost recoltați, prelucrați și produse vinuri naturale albe din soiurile de struguri: Chardonnay de pe podgoriile întreprinderii vinicole „JAVGURVIN” S.A.

Fermentarea combinată a musturilor de struguri s-a realizat într-un mediu izolat de pereții sacului confecționat pentru dezvoltarea levurilor seci active selecționate cu pătrunderea substanțelor nutritive micro și macromoleculare, precum și a glucidelor pentru formarea alcoolilor, dar nu și pentru

microflora patogenă, astfel prevenind activarea altor microorganisme.

Materiale folosite în cadrul cercetării au fost următoarele:

- struguri din soiul: Chardonnay;
- must de struguri: Chardonnay;
- levuri seci active: Oenoferm Freddo și Siha Activhefe 10.

Metodele de cercetare utilizate la caracterizarea indicilor organoleptici, fizico-chimici și de calitate a strugurilor, mustului, vinului materie primă sunt următoarele [1, 2, 3, 15, 16, 21]:

- starea sanitară a strugurilor conform SM 84 - 2000;
- structura mecanică a strugurilor după metoda Prostoserdov;
- concentrația în masă a zaharurilor prin metoda areometrică conform SM 84 - 2000;
- concentrația în masă a acizilor titrabili conform GOST 13193-73;
- concentrația alcoolică conform GOST R 51653-2000;
- concentrația în masă a zaharurilor conform GOST 13192-73;
- concentrația în masă a acizilor volatili conform GOST R 51654 – 12;
- concentrația în masă a dioxidului de sulf (total/liber) conform GOST R 51655 - 08;
- concentrația în masă a extractului sec conform SM GOST R 51620:2008;
- fracției volumice a drojdiilor în vin conform SM 303;
- concentrației acizilor organici conform RT 708, MA-F-AS312-05-ACIORG;

2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Vinurile albe asemănătoare prin culoare și prin operații de prelucrare se deosebesc între ele prin anumite însușiri organoleptice și fizico-chimice dictate de anumite particularități ale calității materiei prime și tehnologia de preparare.

Indicii fizico-chimici reprezintă principalii indicatori de calitate ai vinurilor. Calitatea vinurilor a fost și rămâne în continuare un subiect de mare actualitate, fapt absolut justificat întrucât consumul de vin face parte din hedonismul vieții, vinul fiind consumat numai în măsura în care satisface exigențele și preferințele consumatorilor.

Aprecierea calității vinurilor se face sub aspect compozițional, igienic și organoleptic.

Vinurile trebuie să îndeplinească anumite cerințe de compoziție în momentul când este livrat consumatorilor, și anume: concentrația alcoolică,

aciditate totală, aciditate volatilă, conținut de extract, de zahăr, de dioxid de sulf liber și legat.

Rezultatele obținute în cadrul cercetărilor sunt reflectate în tabelul 1 și figura 2 ÷ 9.

Tabelul 1. Concentrația alcoolică, % vol. A vinurilor materie prime naturale albe seci, roada anilor 2010÷2015.

| № | Denumirea vinului | Anii de roadă | | | | |
|---|------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------|
| | | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
| 1 | Chardonnay Oenoferm Freddo | 12,5 9±0, 06 | 11,5 8±0, 06 | 12,3 2±0, 06 | 13,4 5±0, 06 | 12,38 ±0,06 |
| 2 | Chardonnay Siha Activhefe 10 | 12,3 9±0, 06 | 11,1 8±0, 06 | 12,5 2±0, 06 | 13,5 5±0, 06 | 12,58 ±0,06 |
| 3 | Chardonnay y martor | 12,6 9±0, 06 | 11,8 9±0, 06 | 12,5 2±0, 06 | 13,,6 5±0, 06 | 12,70 ±0,06 |

Concentrația alcoolică în vinurile materie obținute prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor seci active este mai mică cu 0,8 % în anul de roadă 2011 și 2,5 % în anul de roadă 2015, deci reiese că, la utilizarea levurilor sălbatice vinurile materie primă s-au manifestat printr-un conținut mai de alcool etilic, ceea ce ne confirmă faptul că, pe parcursul păstrării și regenerării levurilor seci active o parte din ele mor, ceea ce constituie un dezavantaj al acestui procedeu, însă pierderile de alcool etilic sunt semnificative, de aceea se recomandă procedeu dat fermentare combinată a musturilor de struguri.

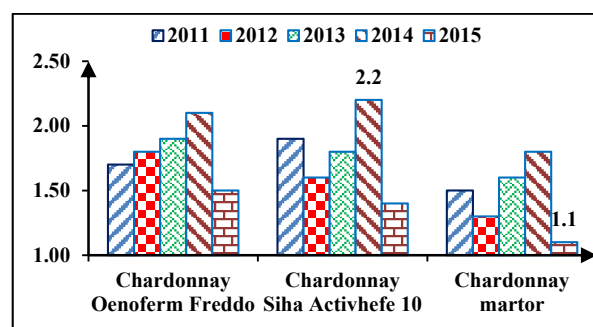


Figura 2. Dinamica concentrației în masă a zaharurilor (g/dm³) la producerea vinurilor materie primă naturale albe seci din soiul de struguri Chardonnay prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor seci active.

Conform datelor prezentate în figura 2, concentrația în masă a zaharurilor (g/dm³) este

cuprinsă între $1,1 \div 2,2 \text{ g/dm}^3$, ceea ce corespunde cerințelor stipulate în documentele normative de maxim $4,0 \text{ g/dm}^3$.

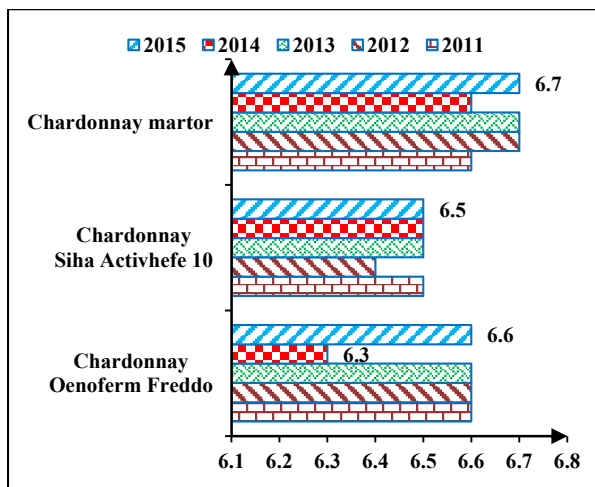


Figura 3. Dinamica concentrației în masă a acidității titrabile (g/dm^3) la producerea vinurilor materie primă naturale albe seci din soiul de struguri Chardonnay prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor seci active.

Datele analitice au relevat că, între gradul alcoolic și aciditatea vinurilor există o strânsă corelație neliniară, după care, fiecărui grad alcoolic volumetric îi corespunde o aciditate fixă minimă, care variază în sens invers cu aceasta, iar suma lor are o valoare minimă, care crește neliniar odată cu creșterea concentrației alcoolice.

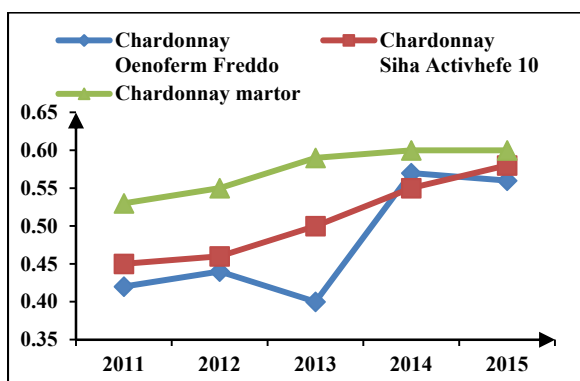


Figura 4. Evoluția concentrației în masă a acidității volatile (mg/dm^3) la producerea vinurilor materie primă naturale albe seci din soiul de struguri Chardonnay prin aplicarea procedurii de regenerare a levurilor seci active.

Aciditatea volatilă este generată de ansamblul de acizi volatili liberi sau sub formă de săruri, cel mai reprezentativ fiind acidul acetic și într-o măsură mai mică acizii formic, propionic, butiric ș.a.

Aciditatea vinurilor este dată de prezența a peste 50 de acizi care se găsesc în cantități diverse și inconstante.

Aciditatea titrabilă totală a vinului dată de totalitatea acizilor liberi și a sărurilor acide, cu excepția acidului carbonic (H_2CO_3) și a acidului sulfuric (H_2SO_3).

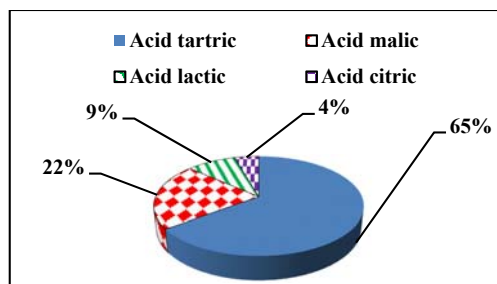


Figura 5. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (%) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2015.

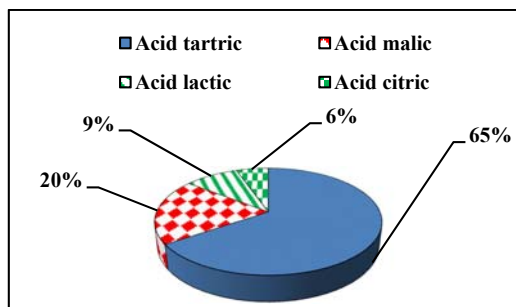


Figura 6. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (g/dm^3) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2014.

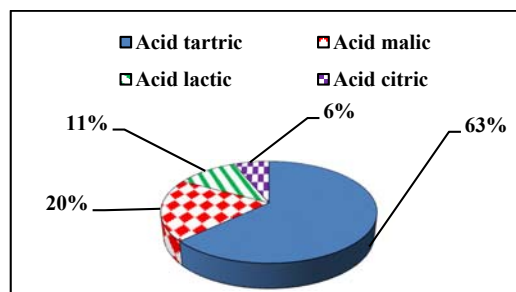


Figura 7. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (g/dm^3) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2013.

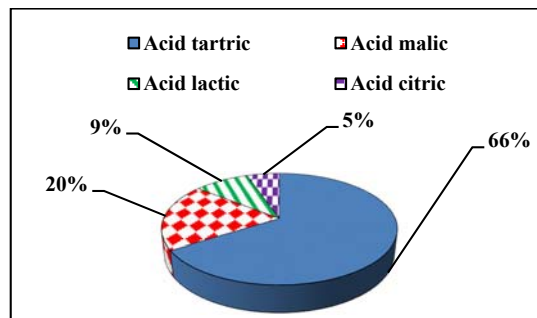


Figura 8. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (g/dm^3) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2012.

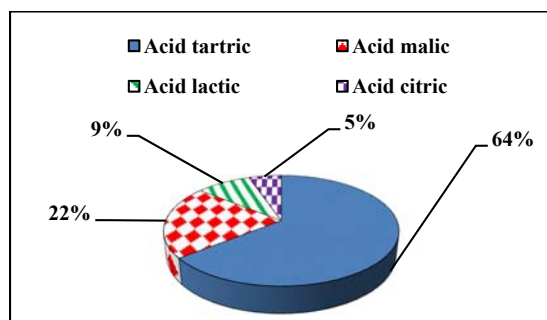


Figura 9. Raportul concentrației în masă a acizilor organici (g/dm^3) din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2011.

Raportul procentual al concentrației în masă a acizilor organici din vinul materie primă alb sec Chardonnay Oenoferm Freddo, anul roadei 2015 constituie $3,6 \text{ g}/\text{dm}^3$ acid tartric, $1,2 \text{ g}/\text{dm}^3$ acid malic, $0,5 \text{ g}/\text{dm}^3$ acid lactic și $0,25 \text{ g}/\text{dm}^3$ acid citric.

Analiza senzorială sau degustarea reprezintă singura modalitate de apreciere a calitatii vinului. Calitatea se apreciază cu ajutorul mijloacelor fizice, fizico-chimice, biochimice și cu ajutorul simțurilor datorate destinației sale.

Analiza senzorială este procedeul de examinare a unui produs cu ajutorul simțurilor a căror rezultate pot fi determinate obiectiv și reproductibil.

Indicii organoleptice (culoare, limpiditate, miros și gust) trebuie să corespundă tipului, sortimentului și vârstei vinului.

Rezultatele aprecierii unui vin sunt în multe cazuri diferite de la un degustător la altul, ele fiind în funcție de dispoziția, aptitudinile, înclinațiile, sugestiile, vocabularul, sensul exact pe care-l atribuie cuvintelor folosite în descrierea însușirilor de care dispune vinul, condițiile în care se face degustarea.

Vinurile materiile prime corespund cerințelor analizei senzoriale, nota organoleptică medie fiind 8,0 puncte.

CONCLUZII

Desfășurarea procesului de fermentație alcoolică cu levuri imobilizate permite acumularea biomasei de levuri pure, care pot fi utilizate prin regenerarea lor.

Viabilitatea levurilor imobilizate în saci din membrane filtrate constituie 7 ori, ceea ce reprezintă un avantaj economic, efectul căruia este semnificativ fiind de 3390 lei la producerea 17500 l de vin materie primă.

Indicii de calitate obținuți corespund cerințelor stipulate în documentele normative în vigoare.

Bibliografie

1. **Antoce O. A.** Oenologie. Chimie și analiză senzorială. Ed. universitară, Craiova, 2007, 808 p.
2. **Cotea V. D., Zănoagă C., Cotea V. V.** Tratat de Oenochimie. Volumul I. București: Editura Academiei Române, 2009. 684 p.
3. **Cotea V. D., Zănoagă C., Cotea V. V.** Tratat de Oenochimie. Volumul II. București: Editura Academiei Române, 2009. 750 p.
4. **Croitoru C.** Tratat de știință și inginerie oenologică. Produse de elaborare și maturare a vinurilor. București: Editura AGIR, 2009. 1047 p.
5. **Diaur G., Obadă L., Golenco L., Kirova A., Mîndru A.** Procedee tehnologice îndreptate spre diminuarea oxidabilității vinurilor albe. Materialele Conferinței Internaționale Științifico-Practice. "In Wine-2006", Chișinău, 2006. P. 59-60.
6. **Gaina B.** Biotehnologii ecologice viti-vinicole. Chișinău: AȘM, 2007. 264 p.
7. **Gaina B.** Sarcini prioritare în cercetare/dezvoltare din complexul viti-vinicol al Moldovei. Conferința științifico – practică cu participare internațională, "Vinul în mileniul III – probleme actuale în vinificație", Chișinău 2011, pp. 25 - 28.
8. **Mattivi F. et al.** Un metodo innovativo di pressatura in pressione positiva sotto gas inerte. Documento tecnico. In: L'enologo, 2005, nr. 3, pp. 77-92.
9. **Musteață G., Gherciu L., Taran N., Antohi M., Soldatenko E., Adajuc V.** Studiul influenței sușelor de levuri asupra caracteristicilor fizico-chimice și indicii specifici a vinurilor roze. În: Realizări inovative în domeniul viti-vinicol. Ed. Specială a Conf. Intern. Consacrate m.c. AȘM Petru Ungureanu, 2008, pp. 181-185.
10. **Obadă L., Rusu E., Golenco L., Craveț N., Dumanov V.** Studiu privind optimizarea tehnologiei de prelucrare a strugurilor din soiuri albe noi de selecție moldovenească. Universitatea Agrară de Stat din Moldova. Lucrări științifice. Volumul 24 (2): Horticultură, Viticultură și Vinificație, Silvicultură și Grădini Publice, Chișinău, 2010, pp. 124-128.
11. **Rusu E.** Oenologia moldavă. Realitatea și perspectivele. Chișinău: Tipografia AȘM, 2006. 268 p.

12. **Rusu E., Obadă L.** Optimizarea tehnologiei de producere a vinurilor albe de calitate. *Materialele Conferinței Internaționale Științifico-Practice. "In Wine-2006"*, Chișinău, 2006, pp.54-55.
13. **Rusu E.** Vinificația primară. Chișinău, Ed. "Continental Grup" SRL, 2011, 496 p.
14. **Scorbanov E., Taran N., Comanici V., Bogdevici O.** Determinarea naturaleții vinurilor de struguri din soiuri aromate. *Viticultura și Vinificația în Moldova*, nr.3,p.23-24 nr.4, 2008, p. 19.
15. **Șirghi C., Vrîncean M., Sturza R.** Analiza comparativă a profilului aromei vinului Muscat obținut prin tehnologia clasică și criomacerare. *Revista Viticultura și Vinificația în Moldova*, 2011,nr. 1 p. 15-17,nr. 2, pp. 16-17.
16. **Sturza R.** Principii moderne de analiză a alimentelor. Chișinău: UTM, 2006. 310 p.
17. **Țârdea C.** Chimia și analiza vinului. Iași: Editura „ION IONESCU DE LA BRAD”, 2007. 1398 p.
18. **Blateyron L, Ortiz-Julien A., Sablayrolles J. M.** Stuck fermentation: oxygen and nitrogen requirement – importance of optimizing their addition. In: *Australian and New Zealand Grapegrower & Winemaker*, 2003, nr. 478, pp. 73-79.
19. **Konig H. , Frohlich J., Uden G.** Biology of Microorganisms on Grapes, in Must and in Wine. In: Springer, 2009, p. 522.
20. **Landaud S., Helinck S., Bonnarme P.** Formation of volatile sulfur compounds and metabolism of methionine and other sulfur compounds in fermented food. In: *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, №77, 2008, pp. 1191-1205.
21. **Majdac A., Herjavec S., Orlic S., et. al.** Comparison of wine aroma compounds produced by *Saccaromyces paradoxus* and *Saccharomyces cerevisiae* strains. In: *Food Technology and Biotechnology*, №40, 2002, pp. 103-109.
22. **Moreno-Arribas M. V., Polo C.** Wine Chemistry and Biochemistry. In: Hardcover – Nov 14, 2008, 735 p.
23. **Ribereau-Gayon P., Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu.** Handbook of Enology. Vol. 2, *The Chemistry of Wine, Stabilization and Treatments*, 2nd edition. England: John Wiley & Sons Ltd, 2006. 451 p.
24. **Sandy Orlic, Sulejman Redzepovic, Ana Jeromel, et al.** Influence of indigenous *Saccharomyces paradoxus* strains on Chardonnay wine fermentation aroma. In: *International Journal of Food Science and Technology*, 2007, №42, pp. 95–101.
25. **Bur'yan N. I.** Prakticheskaya microbiologiya vinodeliya. Simforopol': Tavrida, 2003. 560 p.
26. **Soldatenco O.** Vy'delenie novy'x mesny'x shtampov drojej dlya proizvodstva bely'x stolovy'x vin v Moldove. *Sbornik nauchny'x trudov*, Tom XXI, Chast' 2, Yalta, 2011, p. 57.
27. **Balanuță A., Scutaru A., Ursu S.** Procedeu de regenerare a levurilor selecționate la fermentarea alcoolică a mustului de struguri /Cerere de brevet de invenție. 2016.
28. **Balanuță A., Scutaru A., Ursu S.** Procedeu de fabricare a vinurilor slabalcoolice / Cerere de brevet de invenție. 2016.

APLICAREA BETONULUI AUTOCOMPACTANT CU CENUȘĂ DE TERMOCENTRALĂ

*A. Bradu, drd. ing., N. Cazacu, drd. ing.
Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași,*

INTRODUCERE

Betonul autocompactant a fost inventat de către profesorul japonez H. Okamura în 1986. Excluderea procesului de vibrație la punerea în operă a betonului sporește calitatea elementelor, însă costul de producere este mai ridicat datorită sensibilității acestuia față de materiile prime utilizate. Acest fapt este condiționat de necesarul unei cantități mai mari de parte fină, alegerea agregatelor cu o rigurozitate sporită, utilizarea unei cantități mai mari de aditivi.

Pentru micșorarea cheltuielilor de producere și menținerea caracteristicilor fizico-mecanice corespunzătoare, o soluție utilizată în practica curentă este substituirea unei cantități de ciment cu subproduse industriale. Datorită proprietăților sale chimice, cenușa de termocentrală reacționează cu produșii de hidratare pentru a forma compuși ai cimentului, procesul de hidratare decurge mai lent, ceea ce reduce căldura degajată de hidratarea cimentului.

1. SPECIFICUL BETONULUI AUTOCOMPACTANT

Caracteristicile betonului autocompactant în stare proaspătă reprezintă o inovație în industria betonului, având drept scop eliminarea un șir de defecte produse în timpul unei vibrații necorespunzătoare.

Materialele componente ale betonului autocompactant sunt similare betonului tradițional vibrat, proporțiile acestora în compoziția amestecului diferă.

Recomandările prezentate de către Okamura și Otawa pentru proporțiile componentelor BAC:

- Conținutul de agregat grosier trebuie să fie de 50% din volumul total al solidelor.

- Volumul agregatului fin trebuie să fie de 40% din volumul mortarului.

- Raportul apă/pulbere variază în limitele 0.9...1, în dependență de caracteristicile pulberilor utilizate.

- Cantitatea de superplastifiant și raportul final de apă/pulbere trebuie să fie stabilite corespunzător, pentru a asigura autocompactarea.

Exigențele atașate materialelor componente ale BAC sunt mai riguroase. Acest fapt este condiționat de menținerea fluidității, asigurarea condițiilor impuse de "*Ghidul European pentru betonul autocompactant*": curgerea betonului, capacitatea de umplere a formelor, abilitatea de trecere printre aglomerația de armături și sectoare înguste, păstrarea omogenității betonului în timpul manipulării acestuia.

Pentru reducerea cheltuielilor de producere și asigurarea completivității pe piața materialelor de construcție, este admisă substituirea unei cantități de ciment cu adaosuri minerale care reprezintă reziduuri industriale. Unul din cele mai utilizate adaosuri minerale este cenușa de termocentrală.

Producția de energie a României, bazate pe centrale termoelectrice, atinge cota de 50%, iar „*producția*” anuală de zgură și cenușă la termocentralele pe cărbune este de circa 10 milioane tone, deșeu care în proporție de 95% se depozitează.

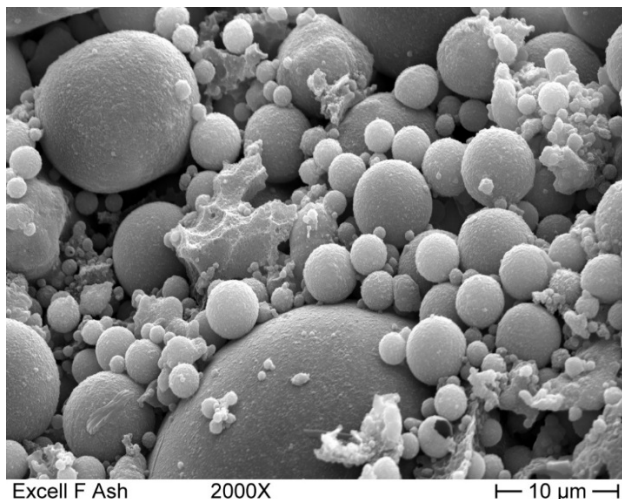
Lucrarea poate conține o introducere de maxim 20 de rânduri în care se prezintă aspecte generale privind fondul problematicei tratate.

2. CARACTERISTICILE CENUȘEI DE TERMOCENTRALĂ

Cenușa de termocentrală este un reziduu mineral, foarte fin provenit de la arderea cărbunelui în termocentrale. Principalii săi componenți sunt: bioxidul de siliciu, oxidul de aluminiu și oxidul de fier. Compoziția chimică variază în dependență natura cărbunelui, procesul din cuptor, gradul de separare a particulelor din sistemul de evacuare. Din aceste motive, prognozarea unor valori cantitative a componenților săi este destul de dificil.

Compoziția chimică este alcătuită din: SiO₂ (20-60%), Fe₂O₃ (4-20%), Al₂O₃ (5-35%), CaO (1-30%), pierderi la calcinare (0-5%), de asemenea poate conține MgO, SO₃, KO₂, Na₂O.

Cenușa de termocentrală posedă proprietăților puzzolanice, reacționează cu hidroxidul de calciu și alcalinele pentru a forma compuși pe bază de ciment. Procesul de hidratare decurge lent, căldura degajată în timpul hidratării este mai mică decât a cimentului,



Figură 1. Cenușă zburătoare.

cea ce constituie un avantaj pentru betonările masive.

Particulele sale de forma sferică sunt dure și compacte. Dimensiunile lor variază între 0,1μm -10 μm. Culoarea diferă de la gri până la brun, în dependență de conținutul de cărbune

Avantajele utilizării cenușii în amestecul de beton sunt:

- reducerea necesarului de apă (~15 %) ;
- creșterea coeziunii amestecului;
- reținerea începutului prizei;
- reducerea căldurii de hidratare.
- reducerea costului BAC

2. UTILIZAREA BETONULUI AUTOCOMPACTANT CU CENUȘĂ DE TERMOCENTRALĂ PE PLAN MONDIAL

Betonul a fost folosit încă din perioada civilizațiilor antice. În urma mai multor studii s-a demonstrat că pentru solidarizarea blocurilor imense de piatră ale piramidelor egiptene s-a utilizat un liant cu o compoziție asemănătoare betonului.

Metodele de preparare a materialelor de construcții din piatră, argilă, nisip și apă au fost preluate de greci și apoi de romani, care au adus propriile contribuții, adăugând cenușa vulcanică din regiunea Pozzuoli (provincia Napoli), pentru a conferi o rezistență mai mare betonului.

Cenușa de termocentrală conține aceiași compuși amorfii de dioxid de siliciu ca și cenușa vulcanică, fapt care contribuie la îmbunătățirea proprietăților fizico-mecanice ale betonului.

Substituirea cimentului cu cenușă zburătoare contribuie la reducerea emisiilor de CO₂, utilizarea reziduurilor industriale și protecția mediului ambiant.

2.1. Tunelul cufundat din Oslo, Norvegia

Tunelul cufundat este alcătuit din 6 elemente prefabricate cu lungimea de 112,5m, lățime de 28, în locurile destinate opririlor de urgență lățimea tunelului atinge 43m și înălțimea de aproximativ 10m. Secțiunea transversală este alcătuită din 2 deschideri, fiecare alcătuită din 3 benzi de circulație. Lungimea totală a tunelului este de 1100m, dintre care 675m sunt sub nivelul mării.



Figură 2. Tunelul Bjørvica din Oslo, Norvegia.

Partea superioară a tunelului se află la o adâncime de 8-11m de la suprafața apei, ceea ce nu împiedică traversarea obișnuită a apei de către navele maritime. Grosimea pereților variază de la 0,5m la 1m.

Caracteristicile betonului autocompactant utilizat:

- ciment CEM II B/V –cu rezistență inițială mare, destinat pentru exploatare în medii umede;
- cenușă de termocentrală - 30% ;
- silicea ultrafină de 4-8%;
- raportul de apă/ciment ≤0,45;
- densitatea ~2450 kg/m³.

Zilnic, tunelul Bjørvica este traversat de peste 100 000 de vehicule.

2.2. Muzeul Maxxi din Roma, Italia

Principalele obiective atinse la realizarea muzeului Maxxi au fost: executarea pereților cu lungimea de 60m și înălțime de 20m, cu formă sinusoidală și fără rost de contracție, asigurarea lucrabilității betonului la temperaturi înalte, până la 35°C, menținerea fluidității betonului, curgerea amestecului prin aglomerația de armături și umplerea formelor cofrajelor, rezistența la segregare în timpul betonării pereților înalți ai muzeului.

Caracteristicile betonului autocompactant utilizat:

- ciment CEM II/A-L 42.5R

- cenușă de termocentrală 25%;
- amestec special de CaO – SRA (aditiv de micșorare a contracției)
- raportul de apă/ciment ~0,48



Figură 3. Muzeul Maxxi din Roma, Italia

La punerea în operă, betonul a fost pompat prin conducte cu o presiune de până la 150 kPa, iar după decofrare, suprafața elementelor a rămas atât de netedă, încât mulți îi atribuie un aspect mătășos.

2.3. Turnul Burj Khalifa din Dubai, EAU

Fundația turnului este de tip radier general pe piloți. În total sunt 194 de piloți din beton, fiecare având diametrul de 1,5 m și o lungime de 43m.



Figură 4. Turnul Burj Khalifa din Dubai, EAU.

Caracteristicile betonului autocompactant utilizat la executarea piloților:

- Clasa C60;
- Ciment CEM II/A-M;
- 25% cenușă de termocentrală;
- 7% silice ultrafină;
- aditivilor inhibitori de coroziune;
- raportul apă/ciment - 0.32.

Răspândirea din tasare 675 ± 75 mm.

Caracteristicile betonului autocompactant utilizat la executarea radierului:

- Clasa C50
- Ciment CEM II/A-M
- 40% cenușă zburătoare
- raportul apă/ciment - 0.34

Lucrările de betonare au fost o adevărată provocare datorită variației mari de temperatură: de la o iarnă rece la o vară foarte fierbinte. În dependența de regim termin în care a avut loc punerea în operă a betonului, compoziția lui varia datorită adaosurilor: acceleratori sau întârziatori de priză. Una din cele mai dificile sarcini a fost alegerea betonului pentru perioada caldă a anului, când temperatură aerului ajungea la 50°C. Pentru edificarea suprastructurii au fost utilizate două clase de beton. Până la cota 440m, în compoziția BAC au fost introduse cenușă zburătoare în volum de 13%, silice ultrafină în proporție de 10%, dimensiunea maxime a agregatului grosier de 20mm.

CONCLUZII

Substituirea cimentului cu cenușă de termocentrală prezintă nu doar avantaje de ordin economic, dar de asemenea contribuie la utilizarea deșeurilor industriale și reducerea emisiilor de carbon produse la fabricarea acestui liant mineral.

Principalele avantaje ale utilizării cenușii de termocentrală în compoziția betonului sunt:

- reducerea cantității de căldură degajată la hidratarea cimentului
- reducerea necesarului de apă
- reținerea începutului prizei
- reducerea necesarului de apă, (până la 15%);
- creșterea coeziunii amestecului;
- reducerea costului betonului autocompactant.

Bibliografie

1. *The European Guidelines for Self-Compacting Concrete Specification*, Mai 2005.
2. **Dinakar P., Kartik Reddy M., Sharma M.** Behaviour of self compacting concrete using Portland pozzolana cement with different levels of fly ash. *Journ. Materials and Design* 26, 2013, 609-616.
3. **Güneyisi E., Gesoglu M.** Permeation properties of self compacting concretes with mineral admixtures. *Journ. ACI Materials Journal* 2011, 150-157.
4. **Ruža Okrajnov-Bajić, Dejan Vasović.** Self-compacting concrete and its application in contemporary architectural practice. *International Review SPATIUM*. N.20, September 2009, p. 28-34.

Recomandat spre publicare: 23.10.2015.

CU PRIVIRE LA ALEGEREA INDICATORILOR DE REZISTENȚĂ A PĂMÎNTURILOR PENTRU EVALUAREA CAPACITĂȚII PORTANTE A TERENULUI DE FUNDAȚIE

Alexandru Cîrlan, doctorand
Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Problema protecției împotriva alunecărilor de teren a taluzurilor săpăturilor adânci la executarea gropilor de fundație, lucrărilor de terasament pentru drumuri și căi ferate precum și asigurarea capacității portante a terenului de fundație, este una foarte importantă. Cu toate acestea o importanță deosebită o au și factorii ce influențează asupra rezistenței pământurilor la forfecare, ce determină stabilitatea construcțiilor, amplasate pe terenuri supuse alunecării și cu pericol de alunecare.

În cadrul acestei lucrări au fost studiate argilele sarmațiene neogene, larg răspândite pe versanții Moldovei. În cadrul acestor argile, conform caracteristicilor litologic-texturale, au fost distinse argile deluviale pestrițe cu textură granulară supuse alunecărilor (stratul superior), și altele destul de masive, orizontal-stratificate (stratul inferior). În calitate materiale pentru studiu au servit rezultatele încercărilor efectuate sub conducerea lui V.N. Polcanov în incinta UTM.

1. DISPOZIȚII GENERALE

Proprietățile fizice, reologice și cele de rezistență, precum și rezistența la acțiuni statice și dinamice sunt indicatori integrali ai caracteristicilor geologo-genetice ale pământurilor și sunt determinați de starea lor, proprietățile și tipul legăturilor structurale. O influență deosebită, îndeosebi asupra caracteristicilor de rezistență a rocilor argiloase, o au regimurile și condițiile de deformare. Cu toate acestea, pentru unele și aceleași metode și regimuri de încercare a pământurilor neomogene cu structură neperturbată, conform rezultatelor cercetărilor, se observă o dispersie semnificativă a valorilor individuale (fig. 1). Chiar și în limitele unui element geologic ingineresc omogen, distins în baza caracteristicilor stratigrafice și litologice, structura și starea pământului, respectiv, și proprietățile sale se schimbă „de la punct la punct”.

Prin urmare, la stabilirea indicilor de calcul cu scopul realizării unei evaluări veridice a gradului de stabilitate a versanților și taluzurilor, supuse alunecării de teren, este necesar de o mulțime de date experimentale, destul de mare după numărul de caracteristici individuale. În mare măsură, aceasta se referă la prelucrarea rezultatelor încercărilor la forfecare. Aceasta se explică în primul rând, prin faptul că divizarea rezistenței totale a pământurilor la forfecare în forțe de frecare interioare și coeziune, în mare parte are o formă convențională, din aceste considerente este greu de stabilit valorile reale ale caracteristicilor de rezistență.

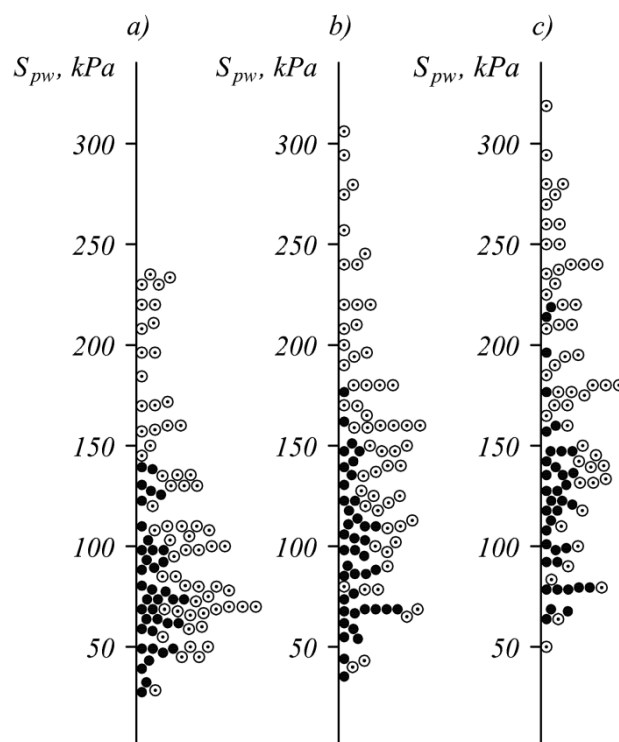


Figura 1. Graficul dispersiei valorilor rezistenței la forfecare S_{pw} pentru diferite valori ale presiunii σ_1 , σ_2 și σ_3 ; a) $\sigma_1=100$ kPa, numărul de încercări $n=106$; b) $\sigma_2=200$ kPa, $n=107$; c) $\sigma_3=300$ kPa, $n=100$; ● – pentru argilele statului superior; ○ – pentru argilele stratului inferior.

La prelucrarea mulțimii de date experimentale în geologia ingineriasca, precum și în alte ramuri ale

științei și tehnicii, se utilizează metodele matematico-statistice. Determinarea valorilor rezistenței de calcul a pământurilor la forfecare se realizează în conformitate cu documentele normative în vigoare [4]. În metoda recomandată, la nivel de ipoteză se consideră că, dependența dintre eforturile tangențiale și cele normale e de natură liniară, iar parametrii rezistenței pământurilor la forfecare – variabile aliatii independente. Cea din urmă ipoteză nu poate fi considerată satisfăcătoare, deoarece contrazice rezultatele numeroaselor studii experimentale.

Prelucrarea datelor experimentale conform normelor în vigoare nu exclude apariția unor erori la stabilirea valorilor de calcul ale caracteristicilor de rezistență în zona de alunecare, din cauza necesității înlăturării valorilor minimale a rezistenței la forfecare, în timp ce anume aceste valori determină rezistența pământurilor în zonele slabe.

La stabilirea valorilor de calcul a indicilor pământurilor pot fi folosite și alte metode ale

statisticii matematice: “mediei după mediană”; “mediei valorii minimale”; “frecvenței relativă cumulată garantată” sau “intervalelor de încredere”; “mediei de amortizare” ș.a.

Caracteristicile de calcul a pământurilor, stabilite chiar și în limitele unui element geologic ingineresc delimitat folosind toate metodele enumerate, se determină în baza datelor experimentale ale rezistenței la forfecare pentru diferite valori ale densității și umidității. De acest neajuns este lipsită metoda “*densității-umidității*” propusă și elaborată de Maslov N.N. [2]. Autorul reiese din necesitatea că la determinarea indicilor de rezistență la forfecare să se ia în considerație nu numai factorul de solicitare dar și factorul densității și umidității la forfecare. Din acest considerent, studierea rezistenței la forfecare după principiului Terzaghi-Coulomb este permis doar pentru pământurile argiloase în stare solidă, caracterizate prin lipsa coeziunii și cu plasticitate redusă.

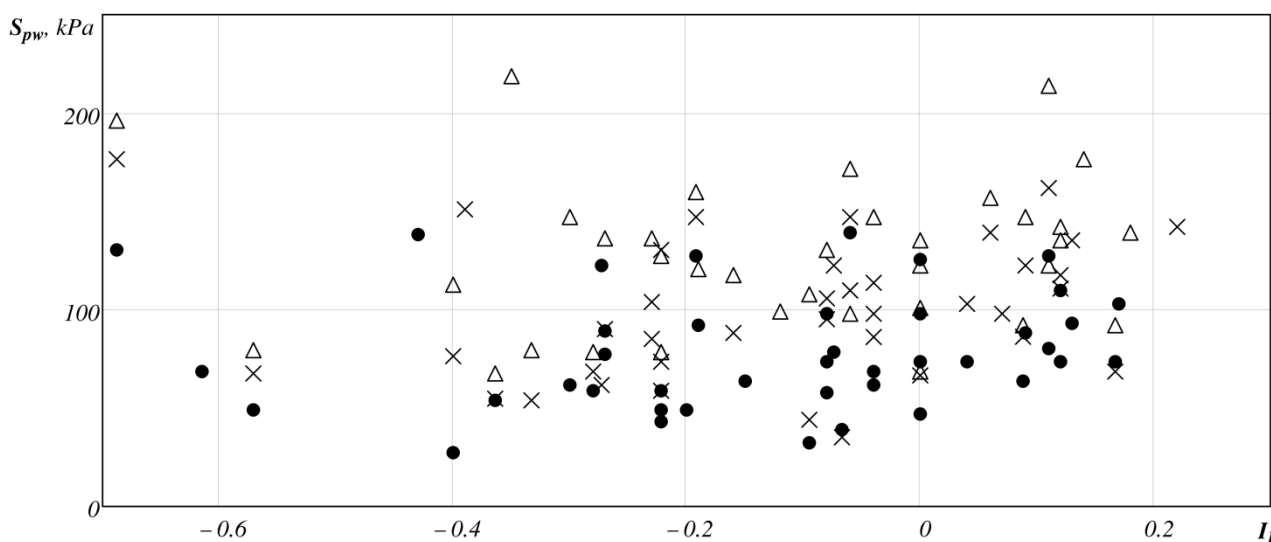


Figura 2. Graficul de distribuție a valorilor rezistenței la forfecare în funcție de consistență pentru argilele sarmațiene din stratul superior; ● – rezistența la forfecare a pământurilor cu structură neperturbată pentru $\sigma = 100$ kPa; × – la fel, pentru $\sigma = 200$ kPa; Δ – la fel, pentru $\sigma = 300$ kPa..

Cu toate acestea, folosirea metodei “*densității-umidității*” la prelucrarea indicilor de rezistență la forfecare a pământurilor în stare neperturbată, ce formează versanții Moldovei supuși alunecării, este limitată. Se datorează acest fapt în primul rând prezenței în masivul de pământ a zonelor slabe sub formă de oglinzi de alunecare, eterogenitatea considerabilă a acestuia, prezența straturilor și granulelor de nisip pe suprafețele de stratificare. Cu toate acestea, în majoritatea cazurilor, pământurile studiate în cadrul masivului sunt în stare solidă sau semi-solidă, ce împiedică construirea dependenței de forma $S_{pw} = f(w, I_L)$, fără umezirea preliminară

a pământurilor. În stare neperturbată în diapazonul solid chiar și semi-solid al consistenței nu se observă o dependență a rezistenței la forfecare de consistență (fig. 2).

Folosirea diferitor metode la prelucrarea rezultatelor multiplelor încercări a argilelor neogene, preluate din diferite zone ale Moldovei supuse alunecării, au demonstrat că, metoda „*densității - umidității*” este mai potrivită pentru studierea pământurilor cu structură perturbată, cum ar fi a celor din cadrul terasamentelor, și a pământurilor omogene, rezistența cărora se determină, în primul rând, în funcție de consistență.

Pentru pământurile argiloase cu suprafețe slabe create în mod natural, în cazul când influența densității-umidității este net inferioară perturbării structurii, metoda „densității-umidității” nu oferă posibilitatea obținerii rezultatelor așteptate. În acest caz, înainte de prelucrarea datelor experimentale, este necesar, în funcție de sarcinile stabilite, de efectuat pregătirea mulțimii de date, luând în considerație structura argilelor analizate, inclusiv prezența zonelor salbe naturale.

2. REZULTATELE CERCETĂRII

Pentru a identifica principalii factori care influențează asupra rezistenței la forfecare a pământurilor argiloase, a fost prelucrată mulțimea de rezultate obținut în urma încercării epruvetelor din argile neogene, preluate din cinci zone ale Moldovei supuse alunecării: Edineț, Telenești, Hîrbovăț, Ungheni și Cornești. Au fost analizate rezultatele încercărilor de forfecare directă a epruvetelor cu structură neperturbată, cu suprafață pregătită de alunecare precum și cu suprafață pregătită și umezită. Numărul total de încercări a fost de 625. Datele inițiale au fost divizate în două masive, ce corespund stratului superior, deluvial supus alunecării, și inferior, reprezentat prin roci neogene de bază.

În calitate de instrument de prelucrare matematico-statistic a datelor a fost folosit softul propus de prof. dr. Sârbu T.P. Complexul folosește metoda “analizei de regresie și corelație” [3,5]. O

caracteristică importantă a metodei este posibilitatea delimitării și operării cu cele mai informative componente și excluderea celorlalte din analiză, ceea ce simplifică interpretarea rezultatelor.

În urma prelucrării datelor au fost obținute următoarele ecuații, ce caracterizează rezistența la forfecare a pământurilor argiloase pentru straturile selectate:

1) pentru stratul superior:

$$S_{\sigma w} = \frac{e^{2,0984} \cdot I_p^{0,2203} \cdot p^{0,3693} \cdot e^{0,7155 \cdot X_2}}{e^{0,7768 \cdot X_1} \cdot e^{0,2589 \cdot X_3}} \quad (1)$$

2) pentru stratul inferior:

$$S_{\sigma w} = \frac{\rho_w^{1,839} \cdot p^{0,5465} \cdot e^{0,6967 \cdot X_2}}{e^{0,1825} \cdot e^{0,5 \cdot X_1} \cdot e^{0,4377 \cdot X_3}} \quad (2)$$

unde:

ρ_w este densitatea pământului, g/cm^3 ;

I_p – indicele de plasticitate a pământului, *unit.*;

p – sarcina verticală, kPa ;

e – constanta lui Euler;

X_1 – parametru ce caracterizează perturbarea structurii inițiale;

X_2 – parametru ce caracterizează schimbarea consistenței;

X_3 – parametru ce răspunde de rezistența în condiții de umezire a suprafeței de alunecare.

Un exemplu de interpretare grafică a rezultatelor studiului este prezentat în Fig. 3. Parametrii de rezistență obținuți în baza acestora sunt prezentați în Tab. 1.

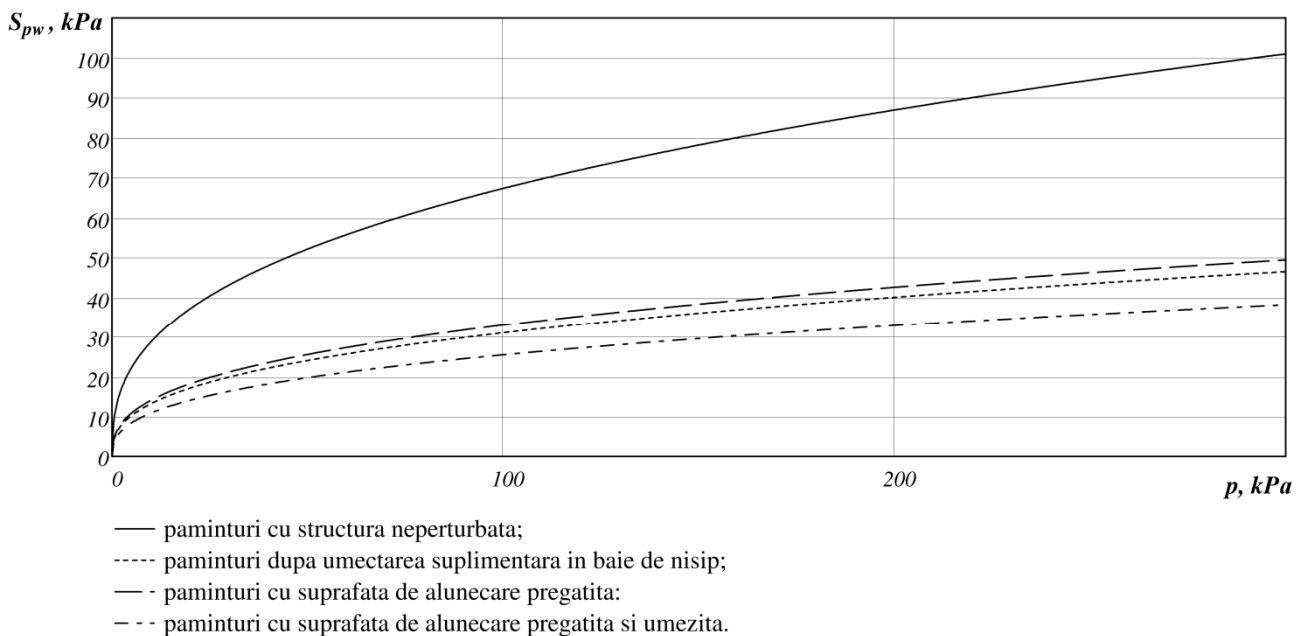


Figura 3. Interpretarea grafică a dependenței rezistenței la forfecare a pământurilor argiloase, al stratului superior, de presiunea normală.

Tabelul 1. Valorile medii a caracteristicilor de rezistență a pământurilor argiloase în condiții de dedurizare.

| | Condiții de încercare | Tipul argilei | | | |
|---|--|--|-----------------|------------------------|-----------------|
| | | pestriță | | orizontal stratificată | |
| | | Valorile caracteristicilor de rezistență | | | |
| | | <i>C, kPa</i> | <i>φ, grad</i> | <i>C, kPa</i> | <i>φ, grad</i> |
| 1 | Forfecarea epruvetelor cu structură neperturbată | $\frac{69}{41}$ | $\frac{14}{14}$ | $\frac{155}{64}$ | $\frac{18}{17}$ |
| | | $\frac{28}{22}$ | $\frac{5}{5}$ | $\frac{40}{34}$ | $\frac{6}{5}$ |
| 2 | Forfecare după saturarea suplimentară cu apă a epruvetei | $\frac{31}{19}$ | $\frac{13}{5}$ | $\frac{49}{24}$ | $\frac{15}{12}$ |
| | | $\frac{23}{19}$ | $\frac{5}{4}$ | $\frac{15}{12}$ | $\frac{12}{9}$ |
| 3 | Forfecare pe suprafață pregătită de alunecare | $\frac{23}{19}$ | $\frac{5}{4}$ | $\frac{15}{12}$ | $\frac{12}{9}$ |
| | | $\frac{23}{19}$ | $\frac{5}{4}$ | $\frac{15}{12}$ | $\frac{12}{9}$ |
| 4 | Forfecare pe suprafață de alunecare pregătită și umezită | $\frac{23}{19}$ | $\frac{5}{4}$ | $\frac{15}{12}$ | $\frac{12}{9}$ |
| | | $\frac{23}{19}$ | $\frac{5}{4}$ | $\frac{15}{12}$ | $\frac{12}{9}$ |

NOTA: *la numărător* – valorile statistice medii; *la numitor* – valorile statistice minime.

3. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

În urma cercetărilor și analizelor efectuate pot fi formulate următoarele concluzii:

1. Pentru selectarea valorilor fiabile ale indicilor de rezistență a pământurilor cu scopul evaluării capacității portante a terenului de fundație, e necesar de a avea o mulțime reprezentativă de rezultate ale încercărilor epruvetelor de pământ cu microzone naturale cu rezistență redusă.

2. Prelucrarea statistică trebuie să fie efectuată după o pregătire preventivă a mulțimii de date cu păstrarea obligatorie a rezultatelor minime ale indicilor de rezistență. Anume aceste valori minime în mare măsură răspund de starea pământului în zona de deplasare.

3. În cazul unui singur obiect, obținerea unui număr suficient de probe este foarte dificil, prin urmare, pentru o evaluare **preliminară** a stabilității de lungă durată a taluzurilor săpăturilor adânci și stabilitatea construcțiilor pe versanți cu potențial pericol de alunecări de teren, pot fi recomandate pentru utilizare ecuațiile obținute mai sus.

Bibliografie

1. Drejper N., Smit G. *Prikladnoj regressionnyj analiz. V 2-h kn. Kn. 2/ Per. s angl. - 2-e izd., pererab. i dop. - M.: Finansy i statistika, 1987. — 351 s.: il. - (Matematiko-statisticheskie metody za rubezhom).*

2. Maslov N.N. *Mehanika gruntov v praktike stroitel'stva (opolzni i bor'ba s nimi) - M.: Strojizdat, 1977. - 320 s.*

3. *Prognozirovanie nesushhej sposobnosti fundamentnyh svaj. KPI im. S. Lazo Otchet NIR 1988 g. (nauchnyj rukovoditel' Syrbu F.P. Ispolniteli: Kann E. A, Abramenko P.G., Bilichuk S.M., Galahov O.M.). 4.50 pechat. list.*

4. *SNiP 2.02.01-83. Osnovaniya i fundamente. Gosstroj SSSR. - M. Strojizdat, 1984 - 39 s.*

5. *Syrbu F.P.¹, Shherbakov E.N Effektivnaja metodika mnogofaktornogo analiza fiziko-mehaničeskikh svojstv betona s pomoshh'ju JeVM Kujbyshev. Gosudarstvennyj Universitet. Sb. "Issledovaniya nadezhnosti i kachestva zhelezobetonnyh. konstrucij. Kujbyshev, 1978 g. 0.65 pechat. list.*

Recomandat spre publicare: 18.11.2015.

¹ Autorul dorește să aducă sincere mulțumiri dr., conf. univ. al catedrei "Construcții și Mecanica Structurilor" UTM, Sârbu T.P. pentru programa oferită și consultanțe în prelucrarea datelor.

ANALIZA EXERGETICĂ A PROCESULUI CU GAZE ÎN CUPTOARE DE TIP TUNEL ȘI ÎN CELE CU COGENERARE INTEGRATĂ

Corina Chelmenciuc, drd.
Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Toate procesele tehnologice reale sunt procese ireversibile, aceasta fiind cauza micșorării perfecțiunii acestora. Creșterea ireversibilității duce la degradarea exergiei și transformarea unei părți a acesteia în anergie, ceea ce se răsfrânge negativ asupra eficienței energetice a procesului. De aceea, este foarte important de înțeles și depistat cauzele care duc la creșterea ireversibilității proceselor și de întreprins măsuri pentru diminuarea acesteia.

Cele mai generale cauze ale apariției ireversibilității în diverse procese și instalații sunt(1,2,3):

- schimbul de căldură dintre corpuri la diferență finită de temperatură;
- curgerea cu frecare;
- procesele de amestecare;
- procesele de laminare ale gazelor și vaporilor;
- arderea combustibililor.

În lucrare se va face analiza exergetică comparativă a proceselor de obținere a gazelor în arzătorul cuptorului de panificație PPP 3 54.211 ST și în camera motorului cu ardere internă, în cazul când acesta este integrat în instalația de panificație, în scopul reducerii reversibilităților acestui proces.

1. IREVERSIBILITATEA PROCESELOR CU GAZE ÎN CUPTOR

Unul dintre cele mai ireversibile procese care decurg în cuptoarele pe gaze naturale, reprezintă procesul de amestecare a gazelor din camera de ardere cu gaze recirculate. Ireversibilitatea termică, creșterea entropiei și respectiv pierderile de exergie asociate amestecării gazelor cresc cu pătratul diferenței de temperatură ale celor două gaze care se amestecă și căderii de presiune a ambelor curenți de gaze la trecerea prin camera de amestecare.

Cuptorul de panificație de tip PPP 3 54.211 ST, care reprezintă subiectul cercetării în lucrare, este echipat cu cameră de ardere cu arzător pe gaze naturale. Temperatura teoretică de ardere este de 1630 °C, pe când temperatura necesară a gazelor în canalele cuptorului este de cca 450 °C (fig. 1).

Se observă o diferență mare dintre temperatura gazelor în camera de ardere CA și cea necesară în canalele camerei de coacere CC. Reducerea valorii temperaturii gazelor din camera de ardere se realizează în urma procesului de amestecare a gazelor fierbinți cu gaze reci recirculate din camera de coacere în camera de amestecare CAM, a căror temperatură constituie 268 °C.

În continuare, se propune o soluție care ar

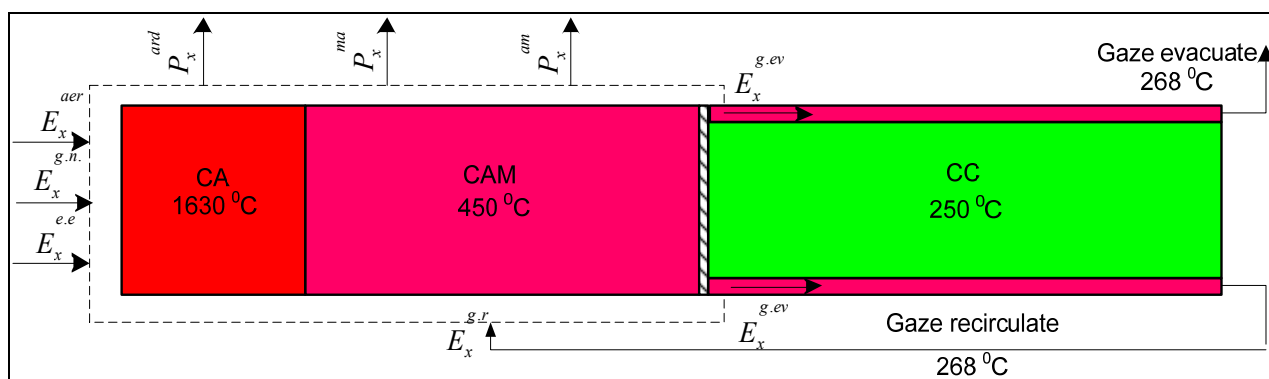


Figura 1. Prezentarea fluxurilor exergetice aferente procesului de producere a gazelor în cuptor:

E_x^{aer} – exergia aerului; $E_x^{g.n.}$ – exergia combustibilului; $E_x^{e.e.}$ – exergia energiei electrice consumată; $E_x^{g.r.}$ – exergia gazelor recirculate; $E_x^{g.ev}$ – exergia gazelor evacuate; P_x^{ard} – pierderile de exergie asociate procesului de ardere a combustibilului; P_x^{ma} – pierderile de exergie în mediul ambiant asociate procesului de transfer de căldură dintre gazele de ardere și mediul ambiant prin pereții exteriori; P_x^{am} – pierderile de exergie asociate procesului de amestecare a gazelor.

reduce pierderile de exergie asociate procesului de obținere a gazelor de o temperatură necesară efectuării procesului tehnologic în cuptoare și anume prin evitarea procesului de amestecare.

2. IDEEA ȘI BENEFICIILE INTEGRĂRII COGENERĂRII ÎN PROCESELE DE PANIFICAȚIE

Deoarece există o diferență mare, uneori chiar mai mult de 1000 °C, dintre temperatura la care se desfășoară procesul de ardere a combustibililor în camera de ardere și cea necesară desfășurării procesului tehnologic (în lucrare – coacerea pâinii), a apărut problema identificării soluțiilor cu ajutorul cărora s-ar putea valorifica căldura potențialului energetic pierdut în urma răcirii gazelor.

în cuptorul clasic va fi utilizat pentru producerea energiei electrice.

- În cazul utilizării instalațiilor cu cogenerare rezultă o *economie de combustibil*, în comparație cu generarea separată a energiei electrice și căldurii, de 25-40 %.

- *Asigurarea autonomiei energetice* parțiale sau totale a întreprinderii. În cazul expus în lucrare, energia electrică produsă ar putea fi consumată de cuptoarele electrice de panificație care, de exemplu, la Fabrica Nr.2 a SA „Franzeluța” sunt amplasate în aceeași hală cu cuptoarele PPP pe gaze naturale. Pentru întreprinderile la care energia electrică produsă va fi mai mare decât consumul intern al acestora, surplusul ar fi putut fi injectat în rețeaua externă, aducând *beneficii financiare*.

În cazul integrării MAI cu cuptorul (fig. 2), combustibilul împreună cu aerul necesar se ard în camera de ardere a MAI, în care, în urma procesului

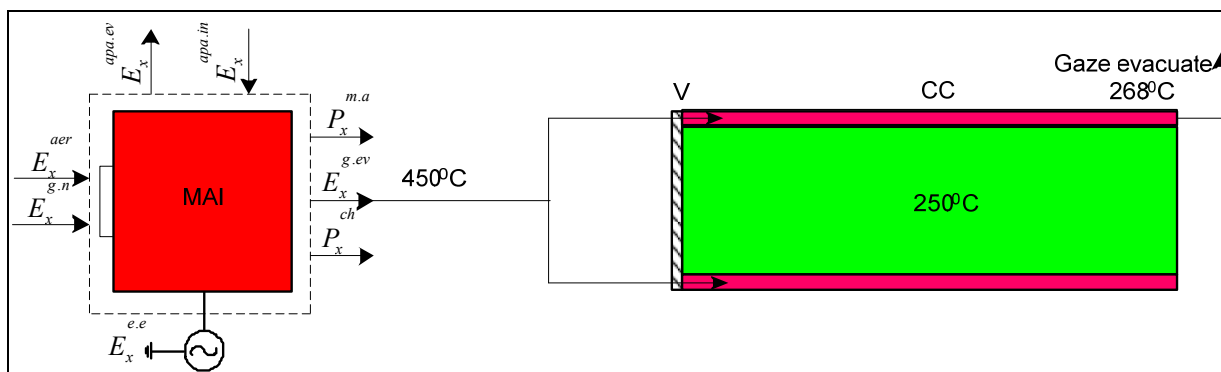


Figura 2. Prezentarea fluxurilor exergetice aferente procesului de producere a gazelor în MAI:
 $E_x^{apa.in}$ - exergia apei de răcire la intrare în MAI; $E_x^{apa.ev}$ - exergia apei de răcire la ieșire din MAI;
 $E_x^{e.e}$ - exergia energiei electrice produsă; E_x^{aer} , $E_x^{g.n}$, $E_x^{g.ev}$, P_x^{ard} , P_x^{ma} , P_x^{am} - din fig. 2.

Această punere de problemă, a generat ideea conceptului integrării cogenerării în instalațiile de cuptoare de panificație (în continuare - *CogIntegr*) și anume a celor cu motor cu ardere internă (în continuare – *CogIntegr cu MAI*).

Conceptul *CogIntegr* presupune integrarea unei tehnologii de cogenerare, care utilizează în calitate de agent de lucru gaze de ardere, într-o instalație de cuptoare, sau în alt tip de instalație care la fel utilizează gazele în calitate de agent de lucru, astfel încât, se va produce energie electrică, iar gazele de ardere evacuate din instalația de cogenerare vor fi utilizate în calitate de agent termic pentru efectuarea proceselor în instalația tehnologică (în cazul dat – în cuptoare).

Beneficiile aplicării conceptului *CogIntegr*:

- *Sporirea eficienței termodinamice* a proceselor cu gaze de ardere datorită evitării procesului de amestecare a acestora. Astfel, potențialul pierdut în urma răcirii gazelor de ardere

de destindere a gazelor de ardere, se produce lucru mecanic care ulterior este transformat în energie electrică prin intermediul generatorului electric GE. Gazele de ardere evacuate din MAI, având temperatura cca. 450 °C, vor vehiculate în canalele camerei de coacere.

Mai multe detalii despre esența și beneficiile integrării cogenerării în cuptoare de panificație au fost prezentate în lucrările (4,5,6).

3. ANALIZA EXERGETICĂ A PROCESULUI CU GAZE ÎN CAMERA DE ARDERE A CUPTORULUI

Pentru a analiza procesul de producere a gazelor se va utiliza metoda exergetică, conform căreia, eficiența exergetică a procesului analizat poate fi evaluată calculând valorile exergiilor la intrare și la ieșire din conturul de referință. Astfel,

pierderile de exergie asociate procesului analizat se vor determina prin diferența valorilor exergiilor introduse și evacuate din contur.

Ca și în cazul evaluării eficienței energetice se va prezenta conturul de interes sub forma unei „cutii negre”, cu indicarea tuturor formelor de exergie introduse și evacuate din limitele acesteia (fig. 1). Suma exergiilor introduse în conturul de bilanț va fi egală cu suma exergiilor evacuate din contur plus pierderile de exergie.

Compoziția gazului natural utilizat în caliate de combustibil este indicată în tab 1, iar valorile parametrilor necesari pentru efectuarea calculului în tabelul 2.

Tabelul 1. Compoziția gazului natural.

| | Simbol | Unitate | Valoare |
|-------------------|--------------------------------|-------------------|---------|
| Metan | CH ₄ | % | 97,102 |
| Etan | C ₂ H ₆ | % | 1,438 |
| Propan | C ₃ H ₈ | % | 0,460 |
| Butan | C ₄ H ₁₀ | % | 0,151 |
| Pentan | C ₅ H ₁₂ | % | 0,027 |
| Hexan | C ₆ H ₁₄ | % | 0,009 |
| Dioxid de carbon | CO ₂ | % | 0,091 |
| Azot | N ₂ | % | 0,722 |
| Căldura de ardere | Q _i | MJ/m ³ | 33,03 |

Tabelul 2. Datele inițiale pentru calculul exergetic al camerei de ardere a cuptorului PPP 3 54.211 ST.

| Caracteristică | Simbol | Unitate | Valoare |
|--|------------------------------|-------------------|---------|
| Consum combustibil | B | m ³ /s | 0,014 |
| Putere echipament electric | E ^{e.e} | kW | 9 |
| Debit total gaze | \dot{V}_g^t | m ³ /s | 1,36 |
| Debit gaze recirculate | \dot{V}_g^r | m ³ /s | 1,19 |
| Temperatură gaze evacuate | T _g ^{ev} | K | 723 |
| Temperatură gaze recirculate | T _g ^r | K | 541 |
| Temperatură mediu ambiant | T _{ma} | K | 297 |
| Presiune gaze | p | kPa | 110 |
| Presiune mediu ambiant | p _{ma} | kPa | 98,642 |
| Cantitatea de substanță a CO ₂ | n _{co2} | kmol | 0,045 |
| Cantitatea de substanță a N ₂ | n _{N2} | kmol | 0,408 |
| Cantitatea de substanță a H ₂ O | n _{H2O} | kmol | 0,096 |
| Cantitatea de substanță a O ₂ | n _{O2} | kmol | 0,09 |

Exergia gazului natural se va determina cu ajutorul relației propuse de savanții I. Szargut și T. Střiliska (6):

$$E_x^{g.n} = \left(1,0334 + 0,0183 \frac{H}{C} - 0,0694 \frac{1}{C} \right) Q_i \cdot B, \text{ kW} \quad (1)$$

unde: H este numărul de atomi de hidrogen ai gazului natural; C - numărul de atomi de carbon ai gazului natural.

Deoarece aerul necesar arderii nu este preîncălzit, exergia aerului introdus pentru ardere este nulă.

Exergia energiei electrice este egală cu valoarea energiei electrice consumate: $E_x^{e.e} = E^{e.e}$.

Exergia gazelor de ardere recirculate sau evacuate, se va determina cu relația:

$$E_x^g = e_x \cdot \dot{V}_g, \text{ kW} \quad (2)$$

unde: e_x este exergia specifică a gazelor de ardere recirculate sau evacuate, în kJ/m³;

\dot{V}_g debitul de gaze recirculat sau evacuat, în m³/s.

Exergia specifică a gazelor de ardere, conform (7) este compusă din:

$$e_x = e_x^t + e_x^p + e_x^{ch}, \text{ kJ} / \text{m}^3 \quad (3)$$

Componenta termică a exergiei gazelor de ardere se va determina astfel:

$$e_x^t = c_p' \left[(T_g - T_{ma}) - T_{ma} \cdot \ln \frac{T_g}{T_{ma}} \right], \text{ kJ} / \text{m}^3 \quad (3)$$

unde: c_p' este căldura volumică a gazelor de ardere recirculate sau evacuate, în intervalul de temperatură $(T_g - T_{ma})$, în kJ/(m³·K);

T_g - temperatura gazelor recirculate sau evacuate, în K;

T_a - temperatura mediului ambiant, în K.

Componenta mecanică a exergiei gazelor de ardere se va determina astfel:

$$e_x^p = n \cdot R_\mu \cdot T_{ma} \cdot \ln \frac{p}{p_{ma}}, \text{ kJ} / \text{m}^3 \quad (4)$$

unde: n este cantitatea de substanță a gazelor de ardere, în kmol;

R_μ - constanta caracteristică a gazelor de ardere, în kJ/(kmol·K);

p - presiunea gazelor de ardere, în Pa;

p_{ma} - presiunea mediului ambiant, Pa.

Componenta chimică a exergiei gazelor de ardere se va determina astfel:

$$e_x^{ch} = R_\mu \cdot T_{ma} \left[\sum n_i \cdot \ln \frac{n_i}{n_{oi}} + \ln(1 + X_0) \right], \text{ kJ} / \text{m}^3 \quad (5)$$

unde: n_i reprezintă cantitatea de substanță a componentului i în mediul ambiant, din (7) în funcție de natura componentului, în kmol;

n_{oi} - cantitatea de substanță a componentului i în mediul ambiant, din (7) în funcție de natura componentului, în kmol;

X_0 - umiditatea aerului din mediul ambiant, conform (7) $X_0 = 0,01145 \text{ kmol}_{ap\grave{a}}/\text{kmol}_{a.u.}$

Perfecțiunea termodinamică a procesului tehnologic analizat se caracterizează prin randamentul de perfecțiune termodinamică al acestuia γ_{ex}^{tehn} și reprezintă raportul dintre suma fluxurilor de exergie la ieșire din conturul delimitat și suma fluxurilor de exergie la intrare în contur:

$$\gamma_{ex}^{tehn} = \frac{\sum_{i=1}^n E_{xi}^e}{\sum_{i=1}^n E_{xi}^i} = \frac{E_x^{g.ev}}{E_x^{g.n} + E_x^{e.e} + E_x^{g.r}} \quad (6)$$

Înlocuind valorile parametrilor din tab. 2 în relațiile (1) – (6), vom obține valorile componentelor bilanțului exergetic, cât și valoarea randamentului de perfecțiune termodinamică a procesului analizat (tab. 3)

Tabelul 3. Bilanțul exergetic al arzătorului camerei de ardere a cuptorului PPP.

| Exergiile introduse în conturul de bilanț, kW | Exergiile evacuate din conturul de bilanț, kW |
|--|---|
| $E_x^{g.n} = 497 \text{ kW}$ | $E_x^{g.ev} = 349,8 \text{ kW}$ |
| $E_x^{e.e} = 9 \text{ kW}$ | |
| $E_x^{g.r} = 135 \text{ kW}$ | |
| \sum Energiilor introduse = 641 kW | \sum Energiilor evacuate = 349,8 kW |
| Pierderile de exergie = 641 kW – 349,8 kW = 291,2 kW | |
| Randamentul perfecțiunii termodinamice 54,6 % | |

4. ANALIZA EXERGETICĂ A PROCESULUI CU GAZE ÎN MAI

A fost selectat un MAI, sarcina termică, temperatura și debitul de gaze evacuate ale căruia să coincidă cu sarcina termică, temperatura și debitul de gaze de ardere la ieșire din camera de amestec al arzătorului cuptorului de tip PPP.

Ca și în cazul cuptorului clasic, pentru a face analiza exergetică a procesului de producere a gazelor în cazul tehnologiei CogIntegr cu MAI, se delimitează prin linie întreruptă acea parte a instalației în care are loc procesul respectiv (fig. 2).

Valorile parametrilor necesari pentru efectuarea analizei exergetice a soluției CogIntegr cu MAI sunt indicate în tabelul 4.

Tabelul 4. Datele inițiale pentru calculul exergetic al camerei de ardere a MAI.

| Caracteristică | Simbol | Unitate | Valoare |
|------------------------------------|---------------|-----------------------|---------|
| Putere electrică | P_e | kW | 380 |
| Sarcina termică a gazelor evacuate | Q | kW | 356 |
| Consum combustibil | B | m^3/s | 0,035 |
| Debit total gaze | \dot{V}_g^t | m^3/s | 1,63 |
| Temperatură gaze evacuate | T_g^{ev} | K | 747 |
| Fluxul termic cedat apei de răcire | Q_a | kW | 327 |
| Temperatura apei la intrare în MAI | $t^{apa.in}$ | $^{\circ}\text{C}$ | 48 |
| Temperatura apei la ieșire din MAI | $t^{apa.ev}$ | $^{\circ}\text{C}$ | 70 |

Din analiza componentelor bilanțului exergetic indicate în fig. 2, se poate observa, că în comparație cu tehnologia clasică prezentată în fig. 1, dispăre exergia gazelor recirculate $E_x^{g.r}$, în schimb apar 2 componente noi: exergia apei la intrare în MAI $E_x^{apa.in}$ și exergia apei la ieșire din MAI $E_x^{apa.ev}$.

Exergia apei poate fi calculată cu ajutorul relației:

$$E_x^{apa} = e_x^{apa} \cdot \dot{m}_{apa}, \text{ kW} \quad (8)$$

unde: e_x^{apa} este exergia specifică a apei intrate sau evacuate, în kJ/kg ;

\dot{m}_{apa} - debitul de apă introdus sau evacuat din MAI, în kg/s .

Exergia specifică a apei poate fi determinată cu relația:

$$e_x^{apa} = h - h_{ma} - T_{ma}(s - s_{ma}), \text{ kJ}/\text{kg} \quad (9)$$

unde: h este entalpia apei, din tabele termodinamice în funcție de temperatura și presiunea apei introduse sau evacuate din MAI, în kJ/kg ;

h_{ma} - entalpia apei, din tabele termodinamice în funcție de temperatura și presiunea mediului ambiant, în kJ/kg ;

s - entropia apei, din tabele termodinamice

în funcție de temperatura și presiunea apei introduse sau evacuate din MAI, în $kJ/(kg \cdot K)$;

s_{ma} - entropia apei, din tabele termodinamice în funcție de temperatura și presiunea mediului ambiant, în $kJ/(kg \cdot K)$.

Randamentul perfecțiunii termodinamice al procesului analizat, se va calcula cu relația:

$$\gamma_{ex}^{tehn} = \frac{\sum_{i=1}^n E_{xi}^e}{\sum_{i=1}^n E_{xi}^i} = \frac{E_x^{g.ev} + E_x^{e.e} + E_x^{apa.ev}}{E_x^{g.n} + E_x^{apa.in}} \quad (10)$$

Valorile componentelor bilanțului exergetic, cât și valoarea randamentului de perfecțiune termodinamică a procesului analizat au fost introduse în tab. 5.

Tabelul 5. Bilanțul exergetic al procesului de producere a gazelor în camera de ardere a MAI.

| Exergiile introduse în conturul de bilanț, kW | Exergiile evacuate din conturul de bilanț, kW |
|--|---|
| $E_x^{g.n} = 1248,7 \text{ kW}$. | $E_x^{g.ev} = 450 \text{ kW}$. |
| $E_x^{apa.in} = 162 \text{ kW}$. | $E_x^{e.e} = 380 \text{ kW}$. |
| | $E_x^{apa.ev} = 199 \text{ kW}$. |
| \sum Energiilor introduse = 1410,7 kW | \sum Energiilor evacuate = 1029 kW |
| Pierderile de exergie = 1410,7 kW – 1029 kW = 381,7 kW | |
| Randamentul perfecțiunii termodinamice 73 % | |

CONCLUZII

În rezultatul efectuării analizei exergetice ale proceselor de obținere a gazelor în cele 2 cazuri prezentate în lucrare, se poate concluziona că tehnologia de instalații de cuptoare cu cogenerare integrată este foarte oportună din punctul de vedere termodinamic și, respectiv, din punctul de vedere al eficienței energetice.

Această soluție permite evitarea pierderilor exergetice asociate procesului de asigurare a temperaturii necesare a agentului termic (prin amestecare).

În procesul de ardere a combustibilului în camera de ardere a MAI oricum vor exista ireversibilități și respectiv pierderi de exergie, dar acestea vor fi mai reduse decât în cazul camerei de ardere a cuptorului, datorită procesului de producere a energiei electrice (ca principal produs), iar gazele de ardere evacuate din MAI și utilizate ulterior pentru efectuarea procesului de coacere, vor rezulta, de fapt, ca un deșeu.

Producerea celor 2 forme de energie, după

re tehnologizarea instalației, va contribui la creșterea considerabilă a sumei fluxurilor de exergie la ieșire din instalația modernizată $\sum_{i=1}^n E_{xi}^e$ de la 349,8 kW la

1029 kW (fiindcă exergia lucrului mecanic este egală cu valoarea lucrului mecanic produs, iar exergia energiei electrice, de asemenea, este egală cu valoarea energiei electrice produse).

În cazul implementării tehnologiei CogIntegr cu MAI, randamentul perfecțiunii termodinamice al procesului de obținere a gazelor va avea o valoare mai mare decât în cazul tehnologiei clasice - 0,73 în cazul soluției CogIntegr cu MAI și 0,546 în cazul tehnologiei clasice din cuptorul PPP.

Trebuie de remarcat faptul că tehnologia propusă poate fi implementată la orice întreprindere dotată cu cuptoare pe gaze, indiferent de tipul produselor care urmează a fi tratate termic în acestea, mai ales în cazurile în care temperatura necesară a gazelor de ardere pentru efectuarea proceselor tehnologice este mult mai joasă în comparație cu temperatura de ardere a gazului natural.

Totodată, în rezultatul implementării instalației de cogenerare la întreprindere, aceasta va fi asigurată și cu energie electrică necesară pentru efectuarea altor procese tehnologice sau utilități, iar agenții de răcire ai MAI pot fi ulterior utilizați pentru satisfacerea consumului de energie termică necesară pentru prepararea semifabricatelor sau pentru igienizarea utilajelor.

Bibliografie

1. **Nerescu I., Radenco V.** Analiza exergetică a proceselor termice. București: Editura Tehnică, 1970. 173 p.
2. **Bejan A.** Termodinamica tehnică avansată. București: Editura Tehnică, 1996. 848 p.
3. **Musteață V.** Termodinamica tehnică și procese tehnologice. Chișinău: UTM, 2006. 88 p.
4. **Chelmenciuc C., Musteață V., Tcaci L.** Reducerea ireversibilității proceselor în cuptorul de coacere a pâinii. Conferința studenților, masteranzilor și doctoranzilor UTM, Chișinău, 2013. Pp.361 – 364.
5. **Chelmenciuc C.** Reducerea ireversibilității proceselor cu gaze de ardere în cuptoare de tip tunel. Buletin AGIR NR. 3, București, 2015. Pp. 155-159.
6. **Chelmenciuc C., Guțu C.** Sporirea eficienței energetice în brutării. Conferința Tehnico-științifică a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților UTM, Chișinău, 2011. Pp. 320-323.
7. **Shargut Ya., Petela R.** Exergiya. Moskva: Energiya, 1968. 279s.

Recomandat spre publicare: 08.10.2015.

„DENIVELAREA ARTIFICIALĂ” – ECOLOGIE SAU SIGURANȚĂ

Vasile Plămădeală, Igor Rotaru
Universitatea Tehnică a Moldovei

„Denivelarea artificială” (termenul neoficial „*Polițistul culcat*” sau „*Polițistul adormit*” – din engleză – *sleeping policeman*) este un element de reducere forțată a vitezei autovehiculelor și una dintre măsurile de calmare a circulației rutiere [1]. Pentru prima dată denivelările artificiale rutiere s-au aplicat în SUA la începutul sec. XX pentru limitarea forțată a vitezei de circulație a automobilelor pe sectoarele periculoase ale drumului. La acel moment SUA trecea printr-o perioadă de motorizare rapidă în masă, fapt care îngrijora mult fermierii, pe lângă gospodăria căroră treceau autostrăzile, privind protecția animalelor domestice, care nu rareori nimereau sub roțile automobilelor în mișcare.

În Europa denivelările artificiale au apărut după primul război mondial și se deosebeau prin diversitatea formelor și dimensiunilor, precum și indicatoarelor care semnalizau prezența lor.

Primele denivelări artificiale se realizau din scânduri, bușteni, arbori din piatră sau prundiș amestecat cu lut. Concomitent a apărut și imaginea indicatoarelor de avertizare – niște panouri cu inscripții de avertizare: „Reduce viteza până la 5 mile, în caz contrat rămâi fără automobil!”. Ulterior s-au elaborat standarde și reguli de utilizare.

Scopul denivelărilor artificiale constă în aceea, că la trecerea cu viteză înaltă peste ele are loc o „zdruncinare” puternică a suspensiei automobilului. Aceste zdruncinări conduc la ieșirea treptată din funcțiune a diferitor ansambluri ale automobilului: suporturile, articulațiile sferice, rulmenții fuzetelor, capetele tijelor de direcție etc. Pentru a nu grăbi sau apropia termenul de reparație, conducătorii sînt obligați să reducă viteza și să nu depășească viteza stabilită.

În lumea contemporană este greu de găsit un om, care s-ar topi de dragoste către denivelările artificiale, doar de acesta este directorul firmei, care produce aceste denivelări artificiale. Automobilisti simt față de denivelările artificiale minimum antipatie, iar maximum – o ură acerbă. În prezent susținătorii restricției acestei metode de reducere a vitezei au un argument foarte important. Colaboratorii companiei britanice *Millbrook Proving Ground* au efectuat un studiu cu scopul de a stabili, au impact denivelările artificiale asupra

ecologiei, și dacă da, atunci care. Rezultatele s-au adevărat a fi neașteptate. Automobilul, care la deplasarea cu o viteză constantă de 50 km/h consumă 5 l/100 km, își modifică radical caracteristicile sale pe drumurile amenajate cu denivelări artificiale. În condițiile accelerărilor, decelerărilor, frânărilor și „săriturilor” peste denivelări consumul de combustibil crește practic de două ori – până la 9,1 l/100 km. Desigur, tot într-atât de semnificativ cresc și emisiile de substanțe toxice. Cercetătorii au stabilit că pe drumurile dotate cu denivelări artificiale emisiile de monoxid de carbon au crescut cu 82%, iar a oxizilor de azot – cu 37% [2].

Împotriva propunerilor de a interzice denivelările artificiale în mod legitim pot contesta părinții, ai căror copii se joacă în nemijlocita apropiere a drumului. Însă și aici cercetătorii au o soluție: pentru ca copii să nu se sufocă de gazele de eșapament și să nu riște cu sănătatea, cercetătorii propun ca pe sectoarele periculoase să reducă viteza în limite rezonabile. Ei au calculat, că o banală reducere a vitezei de la 50 la 30 km/h crește cantitatea de emisii toxice doar cu 10% [2]. De urmărit infractorii se propune cu ajutorul camerelor de viteză sau radarelor.

Înainte de a trece peste denivelarea artificială conducătorul frânează, apoi accelerează măbind sarcina motorului. Acest proces conduce la creșterea emisiilor toxice în atmosferă de 3-5 ori, față de drumurile obișnuite. Viteza medie la trecerea peste denivelarea artificială pe un sector de 150 m constituie 20-25 km/h. În comparație cu viteza permisă în localități de 50 km/h cantitatea sumară a emisiilor toxice la deplasarea lentă crește de 12 ori [3].

Se consideră, că sarcina asupra suspensiei în timpul trecerii peste o denivelare artificială este echivalentă deplasării automobilului a distanței de 60 km pe un drum orizontal [3]. Automobilisti deteriorează la nesfârșit suspensiile automobilelor sale. Apoi consumă bani și timp pentru repararea lor. Câte automobile sunt avariate din cauza denivelărilor artificiale, n-o poate spune nimeni. Printre altele, cât nu este de paradoxal, suferă și pietonii. De exemplu, decelerând și ulterior accelerând după trecerea denivelării artificiale,

automobilul poluează mult mai mult mediul ambiant, față de circulația cu viteză constantă.

Denivelările artificiale provoacă ridicarea nivelului de zgomot. Frânarea, accelerarea, sunetele străine la trecerea automobilului peste denivelarea artificială creează zgomot mai mare, față de circulația automobilului pe un drum orizontal, în special când prin zonă trec vehiculele de dimensiuni mari.

Denivelările artificiale conduc la crearea ambuteiajelor, în deosebi pe drumurile cu circulația intensă. Impactul negativ cauzat de ambuteiaje se ridică la cifre destul de impunătoare, circa 3% din PIB sau 810 miliarde de dolari SUA pe an, ce corespunde 678 dolari pe cap de locuitor. Este firesc, că aceste cheltuieli se deosebesc considerabil de la țară la țară. Costul ambuteiajelor în SUA, constituie circa 150 miliarde de dolari SUA sau 1,5% din PIB, în Europa de Vest – circa 1,9% din PIB, iar Asia se caracterizează cu un nivel mai înalt, de exemplu, în Coreea de Sud a atins valoarea de circa 4,4% din PIB [10].

Denivelările artificiale provoacă disconfort pentru șoferi și pasageri, în special pentru pasagerii vehiculelor de rută. De asemenea, denivelările artificiale pot cauza probleme pentru serviciile de urgență.

Conducătorii trecând peste denivelările artificiale sunt distrași de denivelări și concentrați asupra procesului de trecere peste ele protejându-și suspensia automobilului, prin urmare ignorând sau pierzând din vedere alte pericole, cum ar fi pietonii angajați în traversarea drumului. De asemenea prezintă un pericol mare denivelările artificiale organizate numai pe jumătate de carosabil, ceea ce oferă posibilitatea conducătorilor să le ocolească în plină viteză, supunând pericolului nu numai pietonii care traversează drumul, dar și vehiculele ce circulă din sensul opus. Concomitent, la executarea manevrei de ocolire a denivelărilor artificiale, persistă pericolul de răsturnare a vehiculului.

În cazul prezenței denivelării artificiale, pietonii nu sunt atenți la siguranța personală. Observând denivelarea artificială, ei nu privesc în părți și neasigurându-se se angajează în traversarea drumului, fiind convinși, că automobilele vor frâna și vor opri în orice caz. Oamenii se deprind cu trecerile pentru pietoni dotate cu denivelări artificiale și la traversarea drumului pe o trecere de pietoni obișnuită, intuitiv, fără a se asigura se angajează în trecere.

O alternativă a denivelărilor artificiale ar fi instalarea pe străzile orașului a semafoarelor. În cazul unei coordonări corecte a regimului de funcționare a semafoarelor, transportul poate să

circule fără opriri, de exemplu în cazul organizării „undeii verzi”. Aceasta reduce cantitatea de emisii toxice, uzura automobilelor și timpul de aflare a lor în drum. În plus, conform statisticilor, 10% de conducători nu reduc viteza și trec peste denivelare în plină viteză. Semnalul roșu al semaforului practic exclude această posibilitate. Conform calculului semaforul reduce rata de accidentare cu 90%, în timp ce denivelarea artificială numai cu 50% [3]. Însă există o problemă – financiară, semafoarele sunt foarte scumpe, dotarea cu semafoare a unei treceri de pietoni poate ajunge până la 650-700 mii lei [6].

Altă alternativă, mai puțin costisitoare în comparație cu semafoarele, de reducere a vitezei la apropierea de trecerea de pietoni sunt benzile rezonatoare transversale, care cu părere de rău în condițiile Republicii Moldova s-au adeverit, în majoritatea cazurilor, a fi neeficiente, din cauza culturii joase a conducătorilor care î-și permit încălcarea prescripțiilor Regulamentului Circulației Rutiere.

Ca idee ce nu necesită investiții considerabile ar fi folosirea unor simulatoare, precum ar fi înlocuirea marcajului obișnuit a trecerii de pietoni cu unul 3D, ceea ce ar impune reducerea vitezei traficului datorită iluziei.

O altă idee ar fi păstrarea construcției și dimensiunilor denivelărilor artificiale, însă ca material de construcție să se utilizeze un material spongios, care se va comprima total sub influența greutății automobilului. Aceasta reprezintă o metodă aplicată de compania Volvo pe teritoriul uzinei pentru crearea iluziei unei denivelări dure și impunerea reducerii vitezei.

Denivelările artificiale trebuie utilizate numai în cazuri extreme și instalate în pantele cu declivitate mare în preajma școlilor, precum și în ogrăzi, unde reducerea vitezei, emisiile toxice și pierderile economice sunt neesențiale, în comparație cu ireversibilul care ar putea avea loc.

Care este dauna ecologică adusă de denivelările artificiale orașului Chișinău, încă nu se cunoaște. Spre exemplu, oamenii de știință din Belarusi au stabilit, că în orașul Minsk această sumă constituie circa 600 mii de dolari pe an [3].

În prezent denivelările artificiale, concurență din punct de vedere a prețului mic (1 m de denivelare artificială cu instalare costă circa 1600 lei [7]), simplității de instalare și eficacității nu are. Cu problema principală – reducerea vitezei până la 30 km/h și mai mică, care este în siguranță pentru pietoni, denivelările artificiale se isprăvesc. În condițiile orașului Chișinău problema principală privind accidentele rutiere o prezintă anume

tamponarea pietonilor (41,5% în perioada anilor 2000-2014 la nivel de republică, la nivel de oraș această pondere fiind și mai mare [8, 9]). După calculele AO „Asociația belorusă a experților și inspectorilor în domeniul transportului”, fiecare zece denivelări artificiale în final salvează o viață [4]. În orașul Chișinău la moment sunt amenajate cu denivelări artificiale 43 de treceri pentru pietoni [7].

Multe discuții se creează în prezent în jurul denivelărilor artificiale, precum că aduc daună considerabilă mediului la frânarea și accelerarea automobilelor în apropierea lor. Da, automobilul decelerează, ulterior accelerează, măbind cantitatea de emisii toxice, însă efectul negativ de la aceasta este cu mult mai mic decât cel pozitiv, exprimat în salvarea vieților omenești. Același semafor instalat incorect provoacă daune ecologiei mult mai mult, căci automobilele în fața lor nu numai decelerează, dar și staționează o perioadă oarecare.

Denivelările artificiale nu ar trebui să fie instalate pe drumurile cu intensitatea înaltă a traficului. Instalarea denivelărilor artificiale pe aceste sectoare/drumuri poate fi considerată ca o corectare a erorilor la etapa de proiectare. În condiții ideale pietonul trebuie să traverseze drumul pe trecerile pentru pietoni denivelate.

Metode și posibilități de reducere a vitezei sunt multiple. Pentru Republica Moldova încă sunt neobișnuite aplicarea îngustării carosabilului, insulițele de siguranță pentru pietoni etc. Însă aceasta ar trebui de realizat încă la stadia de proiectare a noilor drumuri, dar nu ulterior de acoperit locurile problematice. Trebuie de luat în considerare și următorul aspect nu mai puțin important. Reducerea forțată a vitezei de deplasare prin metode ingineresti va avea loc până atunci, când pentru fiecare dintre noi viteza de siguranță a circulației nu va deveni o normă. Prin urmare, dacă ați obosit să „săriți” peste denivelările artificiale, merită de avut în vedere și de redus viteza nu numai în acele locuri unde este instalat radarul.

Denivelările artificiale se recomandă de montat [5]:

- ✓ În fața instituțiilor școlare, preșcolare, terenurilor de joacă pentru copii, locurilor publice de odihnă, stadioanelor, gărilor, magazinelor și altor obiecte cu concentrare masivă de pietoni;
- ✓ În fața sectoarelor periculoase, unde este prevăzută limitarea vitezei de deplasare până la 40 km/h și mai puțin;
- ✓ La intrarea în zona rezidențială;
- ✓ La o distanță de 10-15 m în fața trecerilor pentru pietoni nedirijate dislocate în preajma instituțiilor școlare, preșcolare, terenurilor de

joacă pentru copii, locurilor publice de odihnă, stadioanelor, gărilor, magazinelor etc.

Nu se permite montarea denivelărilor artificiale în următoarele cazuri [5]:

- ✓ Pe drumurile naționale cu patru și mai multe benzi de circulație, excepție făcând drumurile din localități cu numărul de locuitori mai mare de 1000 de oameni;
- ✓ La stațiile vehiculelor de rută;
- ✓ Pe poduri, viaducte, pasaje denivelate, estacade, în tuneluri;
- ✓ La o distanță mai mică de 100 m de trecerile la nivel cu calea ferată;
- ✓ Pe străzile din localități cu circulația intensă sau de viteză;
- ✓ La intrările spre spitale, stațiile pentru ambulanțe și pompieri, parcurile de autobuze și troleibuze, garajele și parcările pentru automobilele serviciilor de avariere și altor obiecte pentru dislocarea vehiculelor speciale;
- ✓ De asupra gurilor de canalizare și comunicațiilor subterane etc.

În Olanda denivelările artificiale se realizează din aceleași materiale, ca și ale îmbrăcămintei rutiere, și arată ca o mică înălțare pe drum cu lungimea de la 2 la 5 m. Datorită acestei construcții automobilul ce trece peste această denivelare nu se zguduie, dar atent urcă și coboară fără risc de deteriorare pentru suspensie. Denivelările rutiere olandeze întotdeauna sunt prevăzute cu marcaje clare și calculate pentru limita stabilită a vitezei pe sectorul dat. Denivelarea artificială olandeză calculată pentru viteza maximă de 30 km/h, fiind trecută cu 40 km/h creează disconfort, iar la viteza de 50 km/h și mai mare poate conduce la ieșirea din funcțiune a diferitor ansambluri ale automobilului. Trecerea lor cu viteză normală, în afară de o neliniște plăcută, nimic nu se simte.

În majoritatea țărilor europene și SUA au căpătat o răspândire largă trecerile pentru pietoni reliefate, care au înlocuit denivelarea artificială. O așa trecere pentru pietoni a fost prevăzută și în orașul Chișinău pe strada Bogdan Voievod în fața pieței agricole, care s-a adevărit a fi una eficientă și în siguranță pentru pietoni, la moment înlocuită cu denivelări artificiale.

Trecerile pentru pietoni reliefate trebuie să aibă o înălțime de până la 10 cm. Ele sunt cu mult mai eficiente, decât denivelările artificiale, deoarece impun conducătorii să reducă viteza cu 18-20% [5]. Pietonii, după cum arată experiența mondială, traversează mai des drumul pe trecerea pentru pietoni înălțată, decât prin locurile nepermise și numărul de accidente rutiere se reduce. Se

recomandă construirea trecerilor pentru pietoni reliefate pe drumurile cu circulație nedirijată, pe sectoarele cu număr mare de accidente rutiere, în apropierea școlilor și altor instituții de învățământ, centre comerciale, instituții culturale etc.

Trecerea pentru pietoni reliefață nu numai că ridică siguranța, dar și mărește capacitatea de trecere a drumului. Capacitatea de trecere este maximă la deplasarea automobilelor cu viteza de 45-50 km/h [5].

În China în locul denivelărilor artificiale se utilizează construcții din masă plastică, realizate în forma unui „val” pe suprafața carosabilului, unde se prevede o trecere îngustă pentru circulația automobilului.

În unele țări ca: Mexic, Canada, America de Sud și unele țări din Europa, eficient se utilizează pelicula reflectorizantă cubică DG3. Datorită vizibilității ridicate, conducătorii din timp observă trecerea pentru pietoni și reacționează la timp.

CONCLUZII

1. Denivelările artificiale, cu scopul principal – reducerea vitezei până la 30 km/h și mai mică, care este în siguranță pentru pietoni, se isprăvesc de minune.

2. Impactul negativ al denivelărilor artificiale se manifestă prin creșterea consumului de combustibil, poluarea mai intensă a mediului ambiant cu emisii toxice, ridicarea nivelului de zgomot, crearea pe drumurile cu circulația intensă a ambuteiajelor, provocarea unei stări de stres și disconfort conducătorilor și pasagerilor, distragerea atenției conducătorilor la trecerea peste ele de la alte pericole mai importante, deteriorarea suspensiei și altor ansambluri ale automobilului.

3. O alternativă a denivelărilor artificiale ar fi trecerile pentru pietoni reliefate, aplicarea îngustării carosabilului, insulițele de siguranță pentru pietoni sau cel mai ideal construcția trecerilor pentru pietoni denivelate.

4. Pentru excluderea instalării denivelărilor artificiale trebuie de schimbat atârnaarea și ridicat cultura conducătorilor la trafic.

5. Viața pietonilor are prioritate! Până când conducătorii de vehicule nu vor înțelege aceasta, denivelările artificiale cu succes le vor aduce aminte.

Bibliografie

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Iskustvennaya_nerovnost`](https://ru.wikipedia.org/wiki/Iskustvennaya_nerovnost).
2. www.drive.ru/world/2008/01/28/823900.html.
3. <http://www.abw.by/news/177516/>.
4. <http://grodnonews.by/category/glavnoe/news20581.html>.
5. http://privetstudent.com/diplomnyye/metrologiya-standartizatsiya-i-sertifikatsiyametro/page_3,1816-sovershenstvovanie-normativnogo-regulirovaniya-i-puti-snizheniya-ekologicheskoy-opasnosti-primeneniya-iskusstvennoy-dorozhnoy-nerovnosti.html.
6. <http://www.chisinau.md/S.A.> "Semafor Service".
7. http://www.chisinau.md/Direcția_generală_transport_public_și_căi_de_comunicație.
8. pr.gov.md/docs.
9. **Plămădeală V.** Analiza accidentelor rutiere în Republica Moldova în perioada anilor 2000–2014. Materialele conferinței naționale științifico – practice „Transporturi: inginerie, economie și management”. Chișinău, 22-23 mai 2015, UTM, pp. 198 – 208.
10. **Plămădeală V., Poroseatcovschi V.** Costul ambuteiajelor. Conferința națională științifico-practică cu participare internațională „Transport: economie, inginerie și management”. Chișinău, 28-29 octombrie 2011, UTM, pp. 97-99.

CALCULUL OPERATIV AL REACȚIUNILOR, EFORTURILOR INTERNE ȘI DEPLASĂRILOR ELASTICE INIȚIALE LA TURNUL NEROTITOR AL MACARALEI ANCORATE

Victor Beleuța, drd

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Practica construcțiilor urbane locative, cu destinație socială sau administrativă, caracterizată prin înălțimea mare a clădirilor, ne-a demonstrat faptul, că cele mai eficiente pentru aceste scopuri, sunt macaralele cu turn nerotitor ancorabil la clădirea construită.

După cum se știe, ancorarea la clădire ne oferă posibilitatea diminuării considerabile a efectelor încovoietoare asupra turnului, cauzate de către solicitările secundare ca acțiunea vântului și forțele orizontale de inerție, care în cazul macaralelor înalte neancorate, le pot depăși pe cele principale, generate de către greutatea sarcinii ridicate.

Deoarece, la acest tip de macarale, turnul este partea cea mai masivă și voluminoasă, iar de parametrii săi de ancorare depind eforturile transmise asupra clădirii construite, este incontestabilă importanța proiectării optime a acestei structuri. Acest proces necesită efectuarea mai multor calcule de verificare pentru mai multe variante ale parametrilor dimensionali.

Ținând cont de faptul, că turnul cu două ancoraje (cel mai utilizat în cazul clădirilor cu înălțime de 50...100 metri), constituie o structură dublu static nedeterminată, ceea ce evident mărește volumul și complexitatea calculelor tradiționale, apare problema elaborării unor noi relații de calcul, mai succinte și mai simple pentru utilizator.

1. FORMULAREA PRINCIPALEI IPOTEZE DE CALCUL ȘI PROBLEMEI PUSE SPRE REZOLVARE

Conform recomandărilor din sursele [1] și [2], structura reală zăbreliată a turnului (fig.1), se poate reduce la o grindă simplă echivalentă (fig.2), parametrii geometrici ai secțiunii căreia și zveltețea s-ar calcula prin relațiile:

$$I = I' \cdot k_1 ; \quad W = W' \cdot k_2 ;$$

$$i = i' \cdot k_3 ; \quad \lambda = \lambda' \cdot k_4 ;$$

unde: I', W', i' și λ' - respectiv momentul de inerție, modulul de rezistență, raza de inerție și zveltețea turnului, calculate reieșind din ariile secțiunilor lonjeroanelor în raport cu axa centrală a turnului;

k_1, k_2, k_3 și k_4 - coeficienții de echivalare cu structura reală, care țin cont de influența diagonalelor.

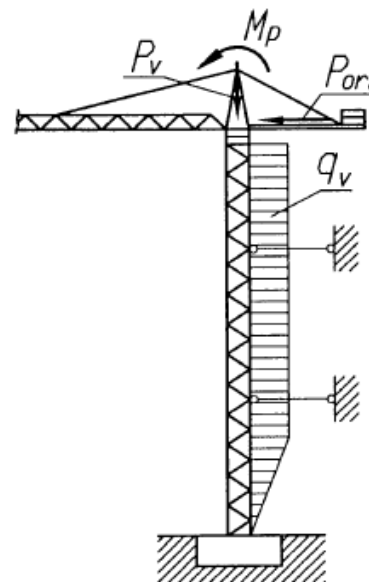


Figura 1.

Pentru simplitate, încărcările reale conform fig.1 se pot reduce la trei încărcări discrete la vârful turnului, conform schemei din fig.2, echivalate prin relațiile:

$$M = M_p ;$$

$$P = P_v ;$$

$$Q = f(P_{or}, q_v) ;$$

în care: M, P și Q - momentul, forța longitudinală și forța transversală, reduse la vârful turnului;

M_p, P_v și P_{or} - momentul încovoietor, forțele verticală și orizontală transmise de către partea rotitoare;

q_v - acțiunea repartizată a vântului.

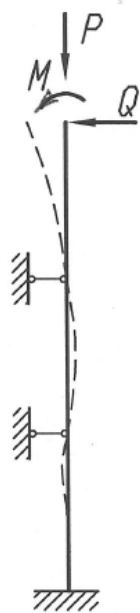


Figura 2.

În cele ce urmează, se vor expune modalitățile de obținere a unor relații de calcul pentru cazul acțiunii momentului M și forței transversale Q . De asemenea, inițial oricum nu se pot lua în calcul efectele de ordin II, care implicit sunt funcții de deplasările primare. Astfel putem exclude forța P_v ceea ce va simplifica cercetarea (vezi fig.3).

Scopul prezentei lucrări este găsirea soluțiilor de calcul operativ al stărilor de solicitare și deplasărilor elastice primare la structura turnului.

2. ANALIZA RELAȚIILOR DE CALCUL ALE DEPLASĂRILOR ELASTICE ȘI FACTORILOR INTERNI, DISPONIBILE ȘI OBȚINEREA CELOR NOI

Separăm imaginar porțiunea superioară CD de restul grinzii și o examinăm ca pe o consolă încastrată în punctul C (vezi fig.3). La o astfel de structură, există relații directe de calcul pentru fiecare încărcare în parte (vezi [3], [4], [5] s.a.). Astfel în baza principiului independenței acțiunii forțelor, ținând cont de rotirea secțiunii în reazemul C , săgeata absolută în punctul D constituie:

$$f_D = \frac{Mc^2}{2EI} + \frac{Qc^3}{3EI} + c \cdot \sin \theta_C ;$$

unde: θ_C este unghiul de rotire a secțiunii în punctul C ; EI - rigiditatea turnului.

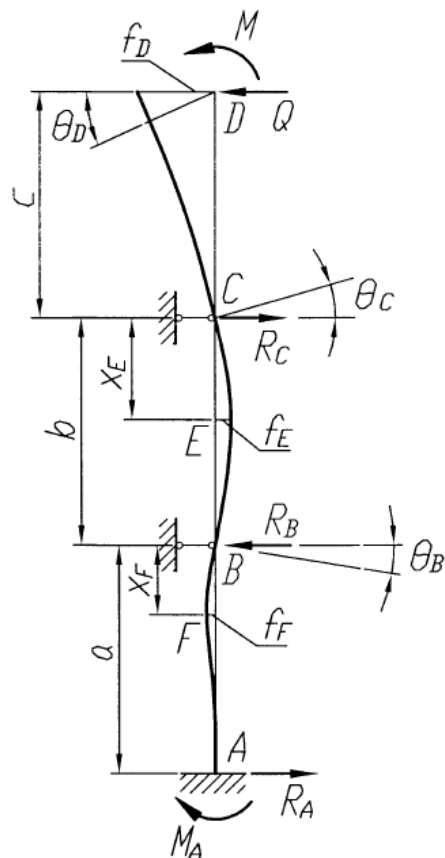


Figura 3.

Deoarece la deplasări mici $\sin \theta_C \approx \theta_C$ obținem relația:

$$f_D = \frac{Mc^2}{2EI} + \frac{Qc^3}{3EI} + c \cdot \theta_C ; \quad (1)$$

Momentul reactiv la încastrarea virtuală constituie:

$$M_C = M + Q \cdot c ;$$

Pentru porțiunile CB și BA examinate separat, există următoarele formule directe de calcul (vezi [3], [4], [5] s.a.):

$$\theta_B = \frac{M_C \cdot b}{6EI} - \frac{M_B \cdot b}{3EI} ; \quad (2)$$

$$\theta_B = \frac{M_B \cdot a}{4EI} ; \quad (3)$$

Ținând cont de continuitatea liniei neutre a grinzii, egalăm expresiile (2) și (3), și în rezultat obținem relația:

$$M_B = \frac{M_C \cdot b}{2b + 1,5a} ;$$

Introducând aici noțiunea „parametrului de ancorare”: $k = \frac{a}{b}$; iar apoi coeficientul:

$$\xi = \frac{1}{2+1,5k} \quad (4)$$

obținem formula:

$$M_B = M_C \cdot \xi. \quad (5)$$

Conform surselor menționate mai sus avem următoarea relație directă de calcul pentru unghiul de rotire a secțiunii în reazemul C :

$$\theta_C = \frac{M_C \cdot b}{3EI} - \frac{M_B \cdot b}{6EI};$$

Introducând aici expresia (5) obținem formula:

$$\theta_C = \frac{M_C \cdot b}{6EI} \cdot (2 - \xi); \quad (6)$$

Introducând această expresie în relația (1), obținem formula de calcul direct a deplasării elastice primare la vârful turnului (fără a fi necesară deschiderea nedeterminabilității statice):

$$f_D = \frac{Mc^2}{2EI} + \frac{Qc^3}{3EI} + \frac{M_C \cdot b \cdot c}{6EI} \cdot (2 - \xi); \quad (7)$$

Reieșind din condițiile de echilibru a porțiunii CB , reacțiunea în ancorajul C constituie:

$$R_C = \frac{M_C + M_B}{b} + Q;$$

substituind aici momentul M_B prin expresia (5), obținem:

$$R_C = \frac{M_C}{b} (1 + \xi) + Q; \quad (8)$$

Pentru determinarea săgeții de încovoiere pe porțiunea CB , analizăm separat această porțiune. Deoarece forța transversală Q acționează indirect, vom considera reacțiunea relativă:

$$R'_C = \frac{M_C}{b} (1 + \xi). \quad (9)$$

Reieșind din soluțiile ecuației diferențiale a liniei neutre deformată, constantele de integrare și condiția pentru determinarea coordonatei secțiunii

cu deplasare maximă, introducând coeficienții suplimentari

$$\psi = \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{1 - \xi(1 - \xi)}}{1 + \xi} \quad (10)$$

și

$$\gamma = -3\psi^2 + (1 + \xi) \cdot \psi^3 + (2 - \xi) \cdot \psi; \quad (11)$$

obținem formulele:

$$x_E = \psi b; \quad (12)$$

$$f_E = \gamma \cdot \frac{M_C \cdot b^2}{6EI}. \quad (13)$$

Prin operații analogice celor expuse mai sus, se obțin și restul formulelor necesare calculului practice:

$$R_B = \frac{M_C}{b} (1 + \xi) + \frac{M_C}{a} \cdot 1,5\xi; \quad (14)$$

$$R_A = \frac{3M_C \cdot \xi}{2a}; \quad (15)$$

$$M_A = \frac{1}{2} \cdot M_B = \frac{1}{2} M_C \cdot \xi; \quad (16)$$

$$f_F = \frac{M_C \cdot \xi a^2}{27EI}; \quad (17)$$

$$\theta_B = \frac{M_C \cdot \xi a}{4EI}; \quad (18)$$

$$\theta_D = \frac{M_C \cdot b}{6EI} \cdot (2 - \xi) + \frac{Mc}{EI} + \frac{Qc^2}{2EI}; \quad (19)$$

Conform surselor [3], [4], [5] s.a. avem relația:

$$x_F = \frac{a}{3}. \quad (20)$$

Recapitulând cele expuse mai sus, se constată obținerea unor relații de calcul comode pentru utilizare în cazul calculului preventive ale turnului ancorat. Pentru schema din fig.3 este suficient de a determina inițial M_C , k , ξ , ψ și γ (opțional valorile ultimelor trei se pot găsi și în tab.1), ca după aceasta să putem determina operativ și

independent oricare rezultat ce ne-ar putea interesa într-o fază sau alta a procesului stabilire a parametrilor turnului.

Tabelul 1. Variația coeficienților ξ , ψ și γ în funcție de coeficientul k .

| k | ξ | ψ | γ |
|------|--------|--------|----------|
| 0,5 | 0,3636 | 0,3621 | 0,2639 |
| 0,55 | 0,3539 | 0,3640 | 0,2669 |
| 0,6 | 0,3448 | 0,3658 | 0,2698 |
| 0,65 | 0,3361 | 0,3675 | 0,2726 |
| 0,7 | 0,3278 | 0,3691 | 0,2752 |
| 0,75 | 0,32 | 0,3706 | 0,2777 |
| 0,8 | 0,3125 | 0,3721 | 0,2801 |
| 0,85 | 0,3053 | 0,3734 | 0,2824 |
| 0,9 | 0,2985 | 0,3747 | 0,2846 |
| 0,95 | 0,2919 | 0,3759 | 0,2867 |
| 1 | 0,2857 | 0,3771 | 0,2887 |
| 1,05 | 0,2797 | 0,3782 | 0,2907 |
| 1,1 | 0,2739 | 0,3793 | 0,2925 |
| 1,15 | 0,2684 | 0,3803 | 0,2943 |
| 1,2 | 0,2631 | 0,3812 | 0,2961 |
| 1,25 | 0,2580 | 0,3822 | 0,2977 |
| 1,3 | 0,2531 | 0,3831 | 0,2993 |
| 1,35 | 0,2484 | 0,3839 | 0,3009 |
| 1,4 | 0,2439 | 0,3847 | 0,3024 |
| 1,45 | 0,2395 | 0,3855 | 0,3038 |
| 1,5 | 0,2352 | 0,3862 | 0,3052 |
| 1,55 | 0,2312 | 0,3869 | 0,3065 |
| 1,6 | 0,2272 | 0,3876 | 0,3078 |
| 1,65 | 0,2234 | 0,3883 | 0,3091 |
| 1,7 | 0,2197 | 0,3889 | 0,3103 |
| 1,75 | 0,2162 | 0,3896 | 0,3115 |
| 1,8 | 0,2127 | 0,3901 | 0,3126 |
| 1,85 | 0,2094 | 0,3907 | 0,3137 |
| 1,9 | 0,2061 | 0,3913 | 0,3148 |
| 1,95 | 0,2030 | 0,3918 | 0,3158 |
| 2 | 0,2 | 0,3924 | 0,3169 |

În urma analizei parametrilor celor mai reprezentative macarale turn, pentru varianta montării cu două ancoraje, s-au constatat următoarele valori ale coeficientului $k=a/b$:

KB-573A ($H_0=99,3m$) $k=1,0891$
 KB-573A ($H_0=110,5m$) $k=0,8167$
 KB-573A ($H_0=133,8m$) $k=0,5439$
 MC 85B ($H_0=67m$) $k=1,91$
 MC 85B ($H_0=82m$) $k=0,955$
 MCT 88 ($H_0=67m$) $k=1,0687$
 MC 85B ($H_0=81,5m$) $k=1,5687$

După cum se vede, limitele practice de variație a coeficientului dat constituie $k=0,5...2$. Pentru

acest interval, în tab.1 sunt date valorile coeficienților ξ , ψ și γ .

Analizând aceste valori, observăm variația lentă a lor, ceea ce face posibilă utilizarea practică a datelor din acest tabel, fără a mai face interpolări.

3. CONSTATĂRI ȘI CONCLUZII

1. Formulele de calcul, obținute analitic păstrează intact gradul de precizie, existent la metodele tradiționale de calcul al grinzii echivalente. De asemenea, aceste relații sunt aplicabile pentru oricare valori ale parametrilor de intrare.

2. Formulele operează doar cu parametrii stabiliți inițial, ceea ce oferă posibilitatea alegerii selective a efectului studiat, precum și excluderea riscului transmiterii succesive a unor eventuale erori.

3. Simplitatea la utilizarea formulelor obținute, este importantă și în activitatea de exploatare, dând posibilitatea verificării operative, a datelor tehnice primite de la producători sau alți furnizori ai macaralelor.

4. Obținerea rezultatelor sub formă de expresii independente, dă posibilitatea includerii lor în relațiile analitice de calcul dinamic, sau în calcule de optimizare.

Bibliografie

1. Alămoreanu M., Tișea T. Mașini de ridicat. vol.II, Editura tehnică, București, 2000
2. Goxberg M.M. Metallicheskie konstrukcii pod' yomno-transportnyx mashin M.: Mashinostroenie, 1976.
3. Serensen S.V. (sub redacția) Spravochnik mashinostroitelya. Moskva, Mashgiz, 1955.
4. Fesik S.P. Spravochnik po soprotivleniyu materialov. Kiev, Budivel'nik, 1972.
5. Chernavskii S.A., Reshnikov V.F. (sub redacția) Spravochnik metallista. M.: Mashinostroenie, 1976.

ANALIZA UTILIZĂRII EFICIENTE A STOCURILOR DE MATERIALE

V. Ignat, dr. conf. univ.

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

INTRODUCERE

Pentru asigurarea procesului de producție o condiție necesară este prezența continuă a activelor circulante în formă materială. Pentru efectuarea procesului de producție entitățile agricole necesită stocuri de carburanți, de îngrășăminte minerale, de semințe, de nutrețuri, cât și de inventar și echipament de protecție. Utilizarea acestora sporesc costurile de producție, în consecința cărora obținem produse. Astfel, activele circulante din forma costurilor de producție în formă materială trec în forma de produse finite. Astfel, activele circulante obțin forma materială la două etape ale circuitului economic: la prima etapă, unde rezultatul procesului de aprovizionare este procurarea obiectelor de muncă, necesare pentru fabricarea produselor (produse petroliere, îngrășăminte minerale, piese de schimb etc.); la etapa a doua a circuitului, ca rezultat al procesului de producție, se fabrică produsele finite.

Dacă în primul caz activele circulante posedă calitățile obiectelor de muncă, atunci în al doilea caz acestea reprezintă produsul muncii. Însă în ambele cazuri, caracterul circulant este unic: ele efectuează o rotație completă în perioada unui ciclu de producție, trecând dintr-o formă în alta. Astfel, la activele circulante se raportează două grupe de resurse: sub formă de stocuri de producție și produsele agricole. Aceste două grupe de resurse sunt unite într-o grupă unică a activelor curente, care includ mai multe feluri de valori materiale [5, p. 31].

În domeniul evidenței materialelor se utilizează un șir de indicatori financiari care servesc drept bază pentru calcularea obligațiilor fiscale, luarea deciziilor manageriale și economice. Toți utilizatorii documentelor contabile sunt cointeresați în veridicitatea determinării indicatorilor financiari.

Datele contabile despre stocurile de mărfuri și materiale au o deosebită importanță atât la nivel microeconomic cât și la nivel macroeconomic. Ele contribuie la rezolvarea celor mai diverse probleme cum ar fi: formarea unui mediu de afaceri favorabil pentru atragerea investițiilor străine; estimarea performanțelor întreprinderilor în onoarea obligațiilor față de stat și partenerii de afaceri; dezvoltarea sectorul public prin majorarea

veniturilor bugetare datorită colectării impozitelor, taxelor și altor plăți calculate în baza datelor contabile; monitorizarea și exercitarea controlului asupra întreprinderilor cu proprietate de stat; combaterea tranzacțiilor ilegale; asigurarea la nivel internațional a comparabilității indicatorilor macroeconomici etc.

Omenirea în procesul existenței și dezvoltării sale, a tins să studieze diferite laturi ale ei. Sunt cunoscute multe laturi ale vieții sociale, însă din vechime apare problema asigurării cu bunuri materiale. Satisfacerea nevoilor populației a fost și rămâne baza activității economice. O cerință primară a existenței, asigurării și menținerii funcționale a procesului de producție la întreprinderi o reprezintă angajamentul de evidență strictă a operațiilor aferente stocurilor de materiale.

Este necesar de menționat faptul că stocurile de materiale reprezintă active circulante destinate fabricării produselor, prestării serviciilor, necesităților comerciale, administrative etc. ale entităților. Un interes mare, pentru majoritatea agenților economici, reprezintă contabilitatea valorilor materiale reieșind din faptul că desfășurarea activității oricărui agent economic presupune acționarea unor mari diversități de valori materiale, fără de care este imposibilă desfășurarea activității oricărei întreprinderi, atât agricolă cât și de altă destinație.

1. ANALIZA SITUAȚIEI ECONOMICE GENERALE A RESURSELOR TEHNICO-MATERIALE ȘI APROVIZIONAREA CU RESURSE MATERIALE

Aprovizionarea și asigurarea integrală și oportună a întreprinderii cu materii primă și resurse materiale necesare influențează direct atât activitățile desfășurate cât și rezultatele acestor activități. Desfășurarea normală a procesului de aprovizionare a întreprinderii cu resurse materiale nu poate fi realizată fără un program (plan) de aprovizionare care să prevadă asigurarea necesară respectivă în mod ritmic și operativ cel puțin pentru un an. De modul în care se derulează procesul de aprovizionare depinde constituirea rezervelor pentru

materii prime și materiale, precum ritmicitatea producției.

Analiza procesului de aprovizionare poate fi structurată pe mai multe segmente, cum ar fi:

- acoperirea necesarului de aprovizionare cu contracte corespunzătoare încheiate cu întreprinderea și furnizorii;
- realizarea programului de aprovizionare a întreprinderii în total și pe principalele resurse materiale;
- asigurarea necesarului de materii prime și resurse materiale pentru producție din punct de vedere cantitativ, calitativ și termen.

De regulă în orice unitate economică de producție mecanismul aprovizionării și asigurării cu resurse materiale trebuie să funcționeze ireproșabil. Orice abatere afectează desfășurarea normală a procesului de producție și declanșează dereglări intersistemice în lanț [1, p.78]

Analiza aprovizionării și asigurării întreprinderii se începe cu aprecierea generală a planului de aprovizionare a întreprinderii cu diferite feluri de materiale pe parcursul perioadei de gestiune. Pentru aceasta se utilizează tabelul 1.

Tabelul 1. Aprecierea generală a Î.M. „Călărași Divin” S.A., planul de aprovizionare a entității cu resurse materiale.

| Tipurile de materiale | Anul | | Abaterea absolută (+/-) | % îndeplinirii planului de aprovizionare |
|---|---------|---------|-------------------------|--|
| | 2012 | 2013 | | |
| A | 1 | 2 | 3=2-1 | 4=(2:1)*100 |
| Materiale – total | 5478133 | 4617758 | +860375 | 84,29 |
| Materii prime și material de bază | 47125 | 484410 | +437285 | 1027,9 |
| Semifabricate și articole de completare | 1603 | 4374 | +2771 | 272,86 |
| Combustibil | 56724 | 90009 | +33285 | 158,68 |
| Ambalaje și materiale pentru ambalaj | 3385556 | 2421904 | -963652 | 71,54 |
| Piese de schimb | 231758 | 235341 | +3583 | 101,55 |
| Alte materiale | 1328157 | 128528 | -1199629 | 9,68 |
| Materiale de construcție | - | - | - | - |
| Materiale cu destinație agricolă | 427210 | 103192 | -324018 | 24,15 |

Conform calculelor efectuate observăm că planul de aprovizionare cu resurse se află într-o descreștere semnificativă, care constituie 15,71% în anul 2013 față de anul 2012. O altă descreștere se observă la ambalaje și alte materiale, care are o descreștere în anul 2013 față de anul 2012 corespunzător cu 28,46 și 90,32 %. Concomitent se observă în Î.M. „Călărași Divin” S.A. că materialele de construcție complet lipsesc. Cercetând toate datele am observat că planul de aprovizionare este într-o stare satisfăcătoare. Se determină aprovizionarea întreprinderii cu materiale conform contractelor încheiate cu furnizorii.

2. ANALIZA ECONOMICĂ A STOCURILOR DE MATERIALE

Continuitatea procesului de producție impune existența justificativă a stocurilor de materiale atât la început, cât și la finele perioadei de gestiune. Orice entitate economică de producție trebuie să fundamenteze de sine stătător necesarul

în aceste stocuri și reconstituirea lor pe o perioadă durabilă, ținând cont de tendința modificării activităților desfășurate [1, p. 80].

Stocurile reprezintă cantitățile fizice de materiale, produse sau mărfuri necesare fiecărei faze a ciclului de exploatare (aprovizionare, producție, desfacere), pentru a asigura desfășurarea continuă și ritmică a activelor de exploatare. Caracterului continuu al producției (sau al desfacerilor), i se opune, din motive economice, caracterul discontinuu al aprovizionărilor.

Din punct de vedere financiar, stocurile reprezintă alocarea de capital ce nu poate fi recuperat până când aceste stocuri nu parcurg întregul ciclu de exploatare și sunt valorificate prin vânzarea și încasarea produselor, lucrărilor sau serviciilor realizate de întreprindere.

Stocul de producție reprezintă o cantitate de resurse, care este rezultatul unei cereri și al unei oferte, al unui mod de organizare a activității de asigurare materială și care trebuie să asigure consumul între două reaprovizionări; necesitatea existenței acestuia este determinată de:

- necoincidența în timp și spațiu a producției și consumului de resurse;

- existența anumitor incertitudini în ce privește asigurarea cu resurse și care fac necesară existența unor stocuri de resurse materiale, cum ar fi:

- stocurile de siguranță – pentru incertitudini în ce privește consumul, cantitățile livrate și timpul de livrare;

- stocurile speculative – pentru eliminarea unor influențe negative ale creșterii prețurilor etc.;

- existența unor ritmuri diferite dintre producție (consum) și asigurarea [10, p.158].

De regulă, analiza stocurilor de materiale vizează mai multe aspecte:

Primul aspect se referă la evoluția stocurilor de materiale față de volumul producției fabricate sau venitul din vânzări. În acest context ritmul de majorare a indicatorilor de volum trebuie să depășească ritmul de majorare a stocurilor respective în unități valorice.

Al doilea aspect se referă la evoluția stocurilor de materiale față de nivelul considerabil al acestora (la nivelul programat, mediu sau

maxim). Este de menționat că procesul real de formare a stocurilor de materiale și mișcarea lor pe parcursul perioadei de gestiune contribuie la apariția unor abateri obiective – subiective. Problema – cheia însă este, frecvența și limitele acestor abateri.

Al treilea aspect al analizei stocurilor de materiale se referă la examinarea gradului de imobilizare al acestora (în zile). În prealabil se recomandă gruparea tuturor stocurilor de materiale ale întreprinderii analizate în: stocuri normale, stocuri cu mișcare lentă, stocuri fără mișcare și stocuri disponibile.

Al patrulea aspect important al analizei stocurilor de materiale se referă la determinarea și examinarea rezervei în zile de fiecare fel de materiale concrete sau pe grupe de materiale necesare pentru desfășurarea tuturor activităților la întreprinderea analizată.

Această etapă a analizei poate fi efectuată atât în unitățile naturale cât și în unități valorice. Dacă apelăm la informația care reflectă componența și mișcarea stocurilor de materiale pe parcursul perioadei de gestiune în unități valorice, în cele mai dese cazuri se propune spre utilizare tabelul 2.

Tabelul 2. Componența și mișcarea stocurilor de materiale pe parcursul anului 2011 în Î.M. „Călărași Divin” S.A., lei.

| Denumirea materialului aflat în stoc | Sold la începutul perioadei de gestiune | Mișcarea | | Sold la finele perioade de gestiune | Sold final în zilele de consum |
|--|---|----------|--------|-------------------------------------|--------------------------------|
| | | Intrări | Ieșiri | | |
| A | 1 | 2 | 3 | 4=1+2-3 | 5=(4÷3)x360 |
| 1. Materii prime și materiale de bază | 47125 | 437285 | - | 404410 | - |
| 2.Semifabricate și articole de completare | 1603 | 2771 | - | 4374 | - |
| 3. Combustibili | 56724 | 33285 | - | 90009 | - |
| 4.Ambalaje și materiale pentru ambalat | 3385556 | - | 963652 | 2421904 | 904,77 |
| 5. Piese de schimb | 231758 | 3583 | - | 235341 | - |
| 6. Materiale de construcție | - | - | - | - | - |
| 7. Materiale cu destinație agricolă | 427210 | - | 324018 | 103192 | 114,65 |
| 8.Alte materiale | 1328157 | - | 49629 | 1278528 | 9274,22 |
| 9. Obiecte de mică valoare și scurtă durată la valoare de bilanț inclusiv: | 1536476 | 260495 | - | 1796971 | - |
| -în stoc | 83517 | - | 35918 | 47599 | 477,08 |
| -în funcțiune | 1452959 | 296413 | - | 1749372 | - |
| 10. Total materiale | 5478133 | - | 860375 | 4617758 | x |

Din datele tabelului 2, rezultă că întreprinderea analizată poate asigura procesul de producție cu ambalaje și materiale pentru ambalat, cît și materiale de construcție de mică valoare și scurtă durată la fel materiale cu destinație agricolă.

3. ANALIZA EFICIENȚEI UTILIZĂRII RESURSELOR MATERIALE ÎN BAZA INDICATORILOR GENERALIZATORI SINTETICI

Parte componentă a „*bazei tehnico-materiale*” a întreprinderii agricole, „*resursele materiale*” au prin specificul lor un rol deosebit de important în creșterea cantitativă și calitativă a producției agricole.

Din „*resursele materiale*” ale entităților agricole, fac parte următoarele grupe de resurse economice: materii prime, materiale combustibile, obiecte de inventar, îmbrăcămintea; producția în curs de execuție; active biologice și ambalaje.

În legătură cu componența menționată a „*bazei materiale*”, se impune precizarea că în sfera de cuprindere a acesteia nu sunt incluse toate acele „*elemente*” considerate din punct de vedere contabil ca fiind „*mijloace circulante materiale*”. Potrivit „*activului*” din bilanțul contabil, „*mijloacele circulante materiale*” figurează la capitolul „*stocuri*” – cu o sferă mai largă de cuprindere decât „*baza materială*” – unde mai sunt înregistrate și alte mijloace circulante materiale care practic nu fac parte din „*baza materială*” propriu-zisă a exploatațiilor agricole, respective: semifabricate, produsele finite, produsele reziduale și mărfurile.

Analiza economică a „*resurselor materiale*” are în esență ca obiect relevarea asigurării întreprinderii agricole cu întreaga gamă necesară de asemenea mijloace și a modului în care au fost utilizate acestea în procesul de producție, în vederea

identificării rezervelor interne menite să contribuie la o îmbunătățire substanțială a acestui dublu proces.

În acest context, o filieră și o metodologie de analiză cu un caracter mai complex - dat fiind specificul situației întâlnite în agricultură – sunt necesare, pe de o parte, în ceea ce privește „*materiile prime și materiile consumabile*” care fac obiectul unei aprovizionări și al unei utilizări relativ ritmice pe parcursul unui an, iar pe de altă parte, în ceea ce privește „*animalele*” care prin rolul lor de mijloace de muncă și în același timp de obiecte ale muncii dobândesc în cadrul „*bazei materiale*” un „*statut*” radical deosebit față de toate celelalte mijloace componente [4, p. 507].

Eficiența utilizării resurselor materiale se analizează după următorii indicatori:

1. Randamentul materialelor care ne arată câtă producție obține întreprinderea la fiecare leu de materiale consumate.

$$R_m = VPG \times VPF : CM$$

unde, *VPG* este valoarea producției globale;

VPF – valoarea producției fabricate;

CM – consumuri totale de materiale.

Creșterea în dinamică se apreciază pozitiv.

2. Consumuri specifice de materiale:

$$C_s = CM : VPG, VPF \times 100\%$$

Caracterizează necesarul de materiale pentru a produce un leu de producție globală sau fabricată. Consumurile specifice sunt elementul principal al costului producției de aceea fiecare unitate economică este cointereseată în reducerea lui [4, p.83].

Analizând datele din tabelul 3, se evidențiază tendința de modificare în dinamică a eficienței materialelor consumate. Observăm că consumul specific de materiale s-a diminuat în anul 2013 față de 2012 cu 57,55% care a influențat foarte mult rezultatul randamentului materialelor ce în dinamică înregistrează creșterea semnificativă cu 136,09% ceea ce dă

Tabelul 3. Analiza eficienței utilizării resurselor materiale în Î.M. „Călărași Divin” S.A.

| Tipurile de material | Anul | | Abaterea absolută (+-) | Ritmul de creștere, % |
|---|---------|---------|------------------------|-----------------------|
| | 2012 | 2013 | | |
| A | 1 | 2 | 3=2-1 | 4=(2:1)x100 |
| 1. Valoarea materiilor consumate (CM), mii lei | 5458,13 | 4617,76 | -760,37 | 84,29 |
| 2. Valoarea producției agricole globale (VPG), mii lei | 14595 | 28986 | +14391 | 198,6 |
| 3. Consumul specific de materiale, (CM÷VPG)*100 | 37,53 | 15,93 | -21,6 | 42,45 |
| 4. Randamentul resurselor materiale consumate (VPG÷CM), lei | 2,66 | 6,28 | +3,62 | 236,09 |

dovadă că valoarea producției globale crește în anul 2013 față de anul precedent 2012 cu 98,6 %.

Factorii principali, care modifică consumul specific de material, sunt:

- modificarea structurii și randamentului producției fabricate.
- modificarea normei consumului de materiale pe unitate de produs.
- modificarea tarifelor la materialele consumate.
- modificarea prețurilor la producția finită.

Analiza eficienței utilizării materialelor poate fi efectuată și după indicatorii naturali de eficiență. Un astfel de indicator se considera coeficientul de utilizare a materialelor, $K = M_f / M_p \times 100$

unde, M_f , M_p – cantitatea consumată efectiv și după plan;

Diferența dintre cantitatea cea efectivă și cea planificată reprezintă supraconsumul sau economisirea materialului la fabricarea produsului concret.

Pentru a releva rezervele de majorare a gradului de utilizare a materialelor se utilizează relația:

$$R_m = (M_f + M_p) \times V_f,$$

unde, V_f este volumul efectiv al produsului concret.

Aprofundând analiza sub acest aspect se va calcula influența factorilor legați de utilizarea materialelor concrete la fabricarea produsului concret. Acești factori sunt:

- stocul inițial de material;
- intrări de materiale;
- consumuri de materiale pe unitate de produs;
- stocul materialului la sfârșit de an;

Determinînd influența factorilor legați de utilizarea resurselor materiale la devierea volumului producției fabricate se efectuează în 2 etape:

I etapă. Se determină variația volumului producției fabricate sub acțiunea următorilor factori:

- ✓ stoc la început de an;
- ✓ intrări de materiale;
- ✓ consumul specific de materiale;
- ✓ stoc final;

II etapă. Se calculează influența factorilor generali de utilizare a materiei prime și materialelor la devierea volumului producției fabricate, acești factori sunt:

- ✓ Consumul total de materiale (CM);
- ✓ Randamentul materialelor (RM).

Legătura dintre VPF, cu acești factori se exprimă prin relația:

$$VPF = CM \times R_m$$

În practica analitică calculul și aprecierea influenței factorilor privind aprovizionarea, asigurarea, utilizarea resurselor materiale asupra modificării volumului producției fabricate pot fi efectuate prin 2 metode:

I. Calculul și aprecierea factorilor de aprovizionare, asigurare și utilizare a unui material concret la fabricarea unui produs concret.

II. Calculul și aprecierea factorilor generalizatori sintetici privind asigurarea și utilizarea resurselor materiale la devierea volumului produselor fabricate.

Folosirea formelor analizei eficienței utilizării materialelor sunt reflectate în tabelul 4. Conform calculelor efectuate în tabelul 4 se evidențiază contribuția factorilor la modificarea valorii

Tabelul 4. Calculul influenței factorilor generali privind asigurarea și utilizarea resurselor materiale la devierea valorii producției agricole globale din Î.M. „Călărași Divin” S.A.

| Indicatorul | Anul | | Abaterea (+,-) | Inclusiv sub influența: | |
|--|---------|---------|----------------|-------------------------|--------------|
| | 2012 | 2013 | | ΔCM | ΔR_m |
| A | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Valoarea producției agricole globale (VPG), mii lei | 14595 | 28986 | +14391 | -2288,58 | +16716,29 |
| Consumul total de material (CM), mii lei | 5478,13 | 4617,76 | -860,37 | X | X |
| Randamentul resurselor material consumate (R_m), lei | 2,66 | 6,28 | +3,62 | X | X |

producției agricole globale. Se relevă căile interne de majorare a acestuia pe viitor. Astfel valoarea producției agricole globale în anul 2013 s-a majorat față de anul 2012 cu 14391 mii lei ce a dus la descreșterea valorii producției agricole globale sub

influența consumului de materiale cu 2288,58 mii lei, însă majorarea randamentului resurselor materiale consumate cu 3,62 lei a condus la creșterea valorii producției agricole globale cu 16716,29 mii lei.

CONCLUZII

Conform calculelor efectuate observăm că planul de aprovizionare cu resurse se află într-o descreștere semnificativă, care constituie 15,71% în anul 2013 față de anul 2012. O altă descreștere se observă la ambalaje și alte materiale, care are o descreștere în anul 2013 față de anul 2012 corespunzător cu 28,46 și 90,32 %. Concomitent se observă în Î.M. „Călărași Divin” S.A. că materialele de construcție complet lipsesc. Cercetând toate datele am observat că planul de aprovizionare este într-o stare satisfăcătoare. Se determină aprovizionarea întreprinderii cu materiale conform contractelor încheiate cu furnizorii.

Analizând informația prelucrată se evidențiază tendința de modificare în dinamică a eficiența materialelor consumate. Observăm că consumul specific de materiale s-a diminuat în anul 2013 față de 2012 cu 57,55% care a influențat foarte mult rezultatul randamentului materialelor ce în dinamică înregistrează creșterea semnificativă cu 136,09% ceea ce dă dovadă că valoarea producției globale crește în anul 2013 față de anul precedent 2012 cu 98,6 %.

Conform calculelor efectuate se evidențiază contribuția factorilor la modificarea valorii producției agricole globale. Se relevă căile interne de majorare a acestuia pe viitor. Astfel valoarea producției agricole globale în anul 2013 s-a majorat față de anul 2012 cu 14391 mii lei ce a dus la descreșterea valorii producției agricole globale sub influența consumului de materiale cu 2288,58 mii lei, însă majorarea randamentului resurselor materiale consumate cu 3,62 lei a condus la creșterea valorii producției agricole globale cu 16716,29 mii lei.

Pentru înlăturarea obiecțiilor depistate și ameliorarea gestiunii stocurilor de materiale propunem următoarele:

- efectuarea inventarierii totale a tuturor bunurilor economice;
- determinarea volumului optim a stocului de materiale;
- micșorare cheltuielilor de organizare a comenzilor, păstrarea și întreținerea materialelor în depozite;
- normarea costurilor de materiale, combustibil cu ajutorul analizei dinamicii lor și stabilirii tendinței acestora;
- majorarea activelor materiale cu scopul posibilității de sporire a bazei tehnico-materiale;
- menținerea și îmbunătățirea planului de aprovizionare a întreprinderii cu toate resursele materiale;

- prognozarea stocurilor de materiale în dependență de cererea întreprinderii și oferta din exterior etc.

Valorificarea acestor propuneri va permite îmbunătățirea analizei stocurilor de materiale în Î.M. „Călărași Divin” S.A.

Bibliografie

1. **Bălănuță, V.** *Analiza gestionară.* Chișinău: ASEM, 2003. 101 p. ISBN-4935-9853-1-8
2. **Bulgaru V., Freacăuțeanu V.** *Perfecționarea contabilității stocurilor la întreprinderile agricole.* Chișinău: Print -Caro, 2011. 311 p. ISBN 978-9975-4187-0-6
3. **Bulgaru V.** *Evaluarea curentă a stocurilor.* În: *Agricultura Moldovei*, 2006, nr. 7-8, p. 6-8.
4. **Cojocaru C.** *Analiza economico-financiară a exploatațiilor agricole și silvice.* București. Editura: *Economică*, 1997. 420 p. ISBN 973-582-310-1
5. **Grigori L., Bîrcă A.** *Ghid la contabilitatea întreprinderii.* Chișinău: Editura ASEM, 2009, 121 p. . ISBN 9975-75-476-47
6. **Robu V., Georgescu N.** *Analiza economico-financiară.* București: Editura *Economică*, 2005. 258 p. ISBN 973-9198-29-5
7. **Tcaci N., Tcaci A.** *Analiza gestionară.* Chișinău. Editura: *CEP USM*, 2013. 242 p. ISBN978-9975-71-481-5
8. **Țiriulnicova N., Paladi V., Gavriluc L. ș.a.** *Analiza rapoartelor financiare.* Ediția a 2-a, Chișinău: *ACAP*, 2011. 400 p. ISBN 978-9975-78-995-0
9. **Țurcanu V.** *Analiza rapoartelor financiare,* Chișinău. *Tipografia Centrală*, 2004. 384 p. ISBN 978-9975-9786-8-2
10. **Valceanu Gh.** *Analiza economic-financiar.* București. 2005, 447 p. ISBN 973-709-174-4

Recomandat spre publicare: 17.11.2016.

ZONELE ECONOMICE LIBERE ÎN CONTEXTEL POLITICII DE DEZVOLTARE REGIONALĂ

Vasile Mamaliga, dr. ing., conf. univ., Dumitru Odaini, drd
Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

În economia mondială zonele economice libere (în continuare ZEL) reprezintă formațiuni economice definite în secolul XX, dar existența lor este înregistrată încă în antichitate. Scopul principal al ZEL este asigurarea creșterii economice în baza atragerii investițiilor, proceselor scientointensive de producție, etc.

Creșterea economică a țării în întregime, în primul rând este asigurată de creșterea economică a regiunilor componente. Prin urmare dezvoltarea ZEL în diferite regiuni duce la o asigurare a creșterii economice pe țară.

În Republica Moldova scopul creării ZEL este același - de a atrage investiții, dar funcționarea unora nu asigură atractivitatea investițională și ca rezultat nu se înregistrează nici dezvoltarea economică a ZEL și nici a regiunii. Eșecul acestora în primul rând este cauzată de dezvoltarea neuniformă a acestor formațiuni economice (1,2,3). Aceasta situație poate fi cauzată de mai mulți factori, principalii fiind:

- accesul limitat la resurse economice;

- amplasare periferică a regiunilor, aceasta mărește cheltuielile de transportare;
- infrastructura industrială învechită sau chiar inexistentă;
- diferențierea evoluției demografice a populației, sub aglomerarea, gradul de urbanizare;
- gradul de autonomie locală;
- factorii socio-culturali, cum ar fi: nivelul de școlarizare, existența centrelor culturale, de cercetare științifică, etc.

Alte cauze ce determină neuniformitatea dezvoltării ZEL sunt generate de reformele ineficiente ce nu țin cont de practica internațională în acest domeniu, necompetența factorului decizional, interesele de grup și funcționarea ineficientă a autorităților publice centrale (APC) și autorităților publice locale (APL) în domeniul dat, în special se atrage o atenție scăzută activității de producție. Una din soluțiile viabile în cazul dat este schimbarea priorităților economice, din sfera comerțului în sfera producției și în special a producției scientointensive.

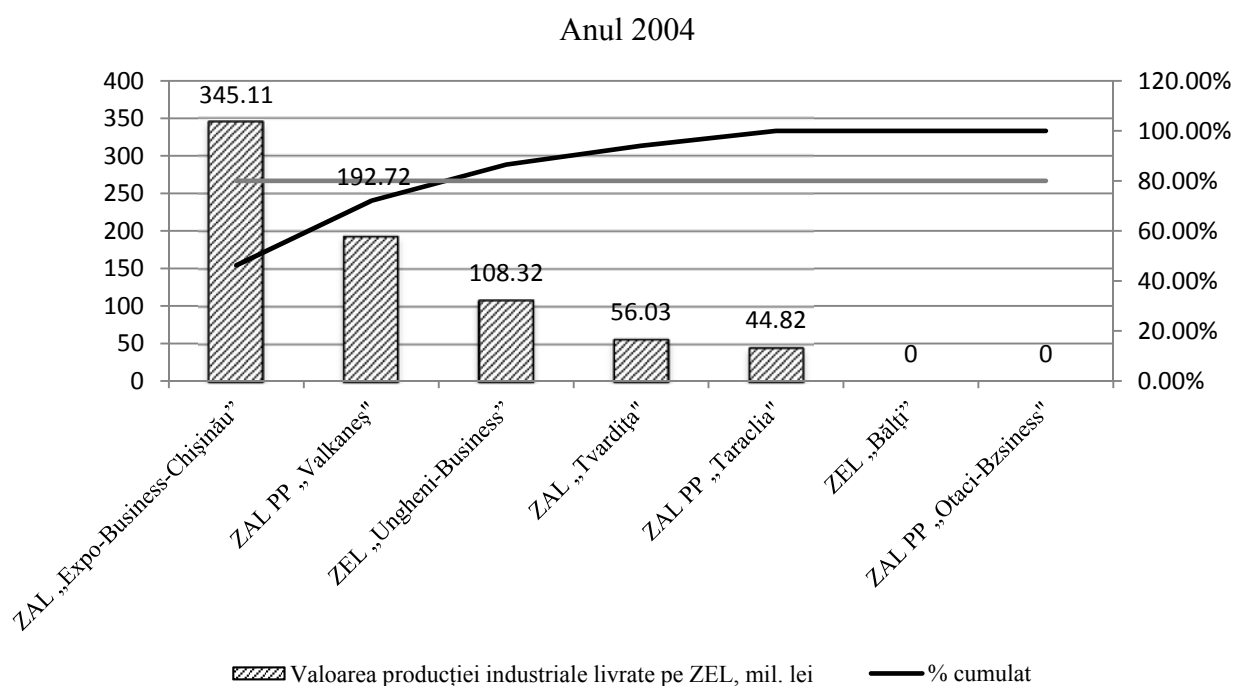


Figura 1. Diagrama Pareto după volumului producției industriale livrate pe ZEL anul 2004, mil. lei.

ANALIZA COMPARATIVĂ A DEZVOLTĂRII ZEL ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Pentru a evidenția gradul de dezvoltare a fiecărei zone se va prezenta diagrama Pareto (4),

ZEL în Republica Moldova” pe 3 ani - 2004, 2010 și 2014 respectiv (1,2,3).

Conform diagramei respective (figura 1), în anul 2004 ponderea cea mai mare în volumul producției livrate din ZEL - cca 40%, îi revine ZAL ”Expo-Business Chișinău”. În această perioadă, ZEL

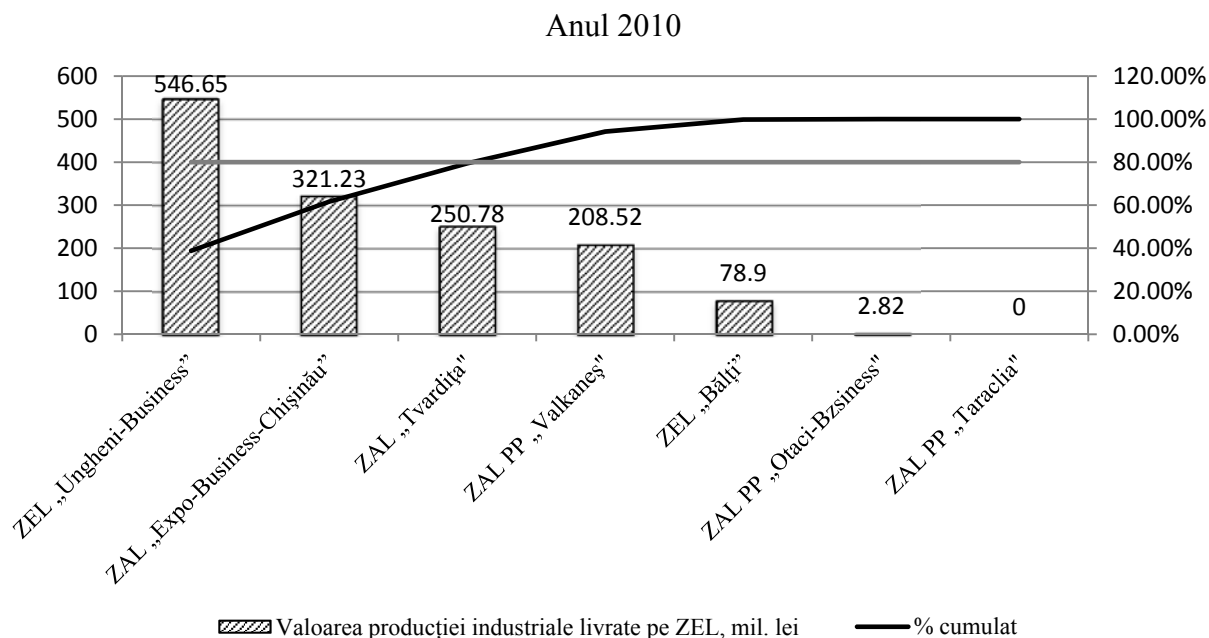


Figura 2. Diagrama Pareto după volumului producției industriale livrate pe ZEL anul 2010, mil. lei.

elaborată în baza indicatorului volumului producției industriale livrate. Analiza dezvoltării ZEL s-a efectuat în baza datelor ”Raportului de activitatea a

”Expo-Business Chișinău” deținea și poziția de lider în atragerea investițiilor. Pe poziția 2 se situa ZAL PP ”Valkaneș”. Conform diagramei, aceste 2 ZEL-uri

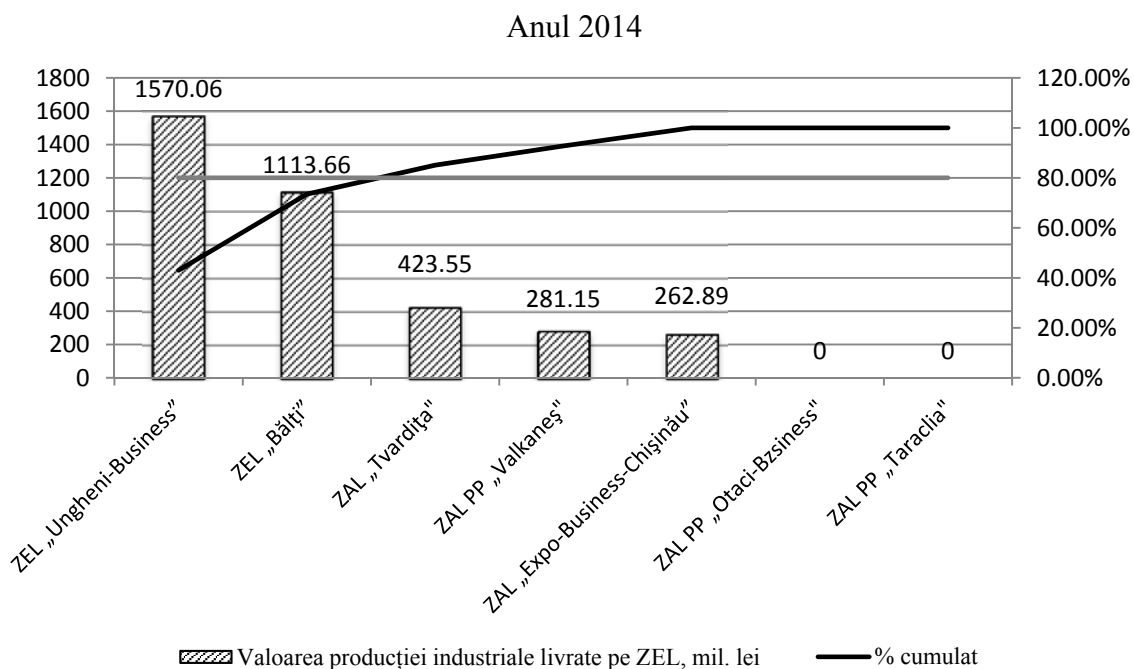


Figura 3. Diagrama Pareto după volumului producției industriale livrate pe ZEL anul 2014, mil. lei.

livrau cca 75-80% din totalul producției livrate ce reveneau zonelor economice libere. Aceasta denotă faptul că în condiții concurențiale egale, cea mai preferată ZEL pentru investitori era cea situată în municipiul Chișinău. Pentru că anume această ZEL excludea o mare parte a factorilor ce nu stimulează activitatea investițională.

În perioada 2004-2010 situația se schimbă cardinal (figura 2), primul loc, după volumul producției livrate, revine ZEL "Ungheni-Business" cu cca 40% din volumul producției livrate, locul 2 revine ZAL "Expo-Business Chișinău", iar celelalte ZEL-uri dețineau o pondere mai mică de 25%. Acest fapt denotă că ZEL din orașul Ungheni devine mai atrăgătoare pentru investitori și avantajul principal al acestei formațiuni economice este existența unei infrastructuri industriale în regiunea amplasării ZEL. Atractivitatea celorlalte ZEL-uri este la fel de scăzută ca în perioada precedentă și nici APC și nici APL nu întreprind măsuri de creștere a competitivității ZEL-urilor în aceste regiuni.

În perioada următoare, în 2010-2014 (figura 3), se înregistrează următoarea situație: ZAL "Expo-Business-Chișinău" cedează poziția a doua pe care o deținea în favoarea ZEL "Bălți". Adică în anul 2014 volumul total a producției industriale livrate de către ZEL "Ungheni-Business" și ZEL "Bălți" constituia cca 2683,72 mln. lei sau 75% din total producție industrială livrate din ZEL.

În perioada analizată crește atractivitatea acelor ZEL care aveau o serie de avantaje așa ca: diferite căi de acces (drumuri auto, cale ferată și căi fluviale de acces), o infrastructură industrială dezvoltată, o densitate a populației ridicată, etc.

Aspectul negativ îl constituia faptul că celelalte ZEL-uri (ZAL "Tvardița", ZAL "Valkaneș", ZAL PP "Otaci-Business" și ZAL PP "Taraclia") nu au dezvoltat activitate, iar ultimele două practic și-au sistat activitatea. Acest fapt denotă cele menționate mai sus, și anume faptul că APC și APL nu au întreprins măsuri pentru intensificarea activității economice a acestor formațiuni, adică nu a fost creat un mediu concurențial echitabil între toate ZEL-urile.

POLITICI DE DEZVOLTARE A ZEL ÎN CADRUL POLITICII DE DEZVOLTARE REGIONALĂ

Prin urmare atât APC cât și APL trebuie să adopte un șir de politici pentru a crea un mediu investițional favorabil în toate formațiunile de acest tip. Acestea ar fi:

1. Crearea unei strategii de dezvoltare a ZEL, cu atragerea specialiștilor din domeniu chiar și din

alte țări, pe cel puțin 10 ani, cu un grad de fiabilitate foarte înalt la modificările ce pot apărea. Această strategie trebuie să includă o dezvoltare treptată a ZEL, de la cea mai simplă formă organizatorică, până la o structură de zonă complexă, în baza exemplului dezvoltării ZEL în China, de la zone economice speciale în anul 1979, la zone de dezvoltare tehnico-economice în mijlocul anilor 80 a secolului trecut și în final la regiuni deschise în anul 1987. Astfel, pentru investitori apar mai multe posibilități de a alege canalele de intrare pe piața țării rezident, în dependență de prioritățile lor. Prin urmare ZEL-urile au rol de "capcană" pentru capitaluri.

2. Stabilirea unor scopuri bine determinate de creare a ZEL (stimularea producției, exportului și a tehnologiilor high-tech) și diferențierea condițiilor de plasare a investițiilor, care devin din ce în ce mai favorabile în dependență de gradul de satisfacere a intereselor țării rezident. Prin urmare, cele mai mari facilități trebuie acordate activităților de producție scientointensive care asigură un grad înalt de implicare a populației regiunii.

3. Elaborarea strategiilor de dezvoltare a ZEL trebuie să fie strâns legate de politicile de creștere economică regionale și de ramurile prioritare din regiunea respectivă. Scopul principal fiind dezvoltarea ramurilor prioritare, cum ar fi industria conservelor, industria ușoară, industria constructoare de mașini, industria electronică etc. Pentru acesta sunt necesare analize ce ar determina unde este locul regiunii în economia națională.

4. Crearea unei politici clare de reglementare a condițiilor de plasare a investițiilor în ZEL, cu oferirea garanțiilor de stat, în dependență de tipul zonei, sau chiar în interiorul acestor formațiuni economice (mărimea facilităților fiscale, în domeniul resurselor umane, naturale, funciare, etc).

5. Diversificarea facilităților în dependență de regiunile în care se plasează ZEL. Astfel regiunile slab dezvoltate să ofere un spectru mai larg de facilități în comparație cu regiunile dezvoltate. Prin urmare, o astfel de politică creează un mediu concurențial favorabil între regiunile țării.

6. Asumarea de către APS și APL a lucrărilor de proiectare și pregătire a infrastructurii în regiunile destinate creării ZEL. Sursele de finanțare fiind nu dotațiile, dar împrumuturile preferențiale din partea structurilor financiare, pe o perioadă de 7-10 ani precum și atragerea capitalurilor persoanelor ce muncesc peste hotare, iar rambursare împrumuturilor să fie incluse în taxa de deservire a ZEL. Prin astfel de metode investitorul va fi scutit de cheltuielile ce țin de inițierea afacerii.

7. Crearea pe lângă administrația ZEL a centrelor de informare ce țin de politica investițională, pentru a exclude o serie de bariere birocratice în atragerea investițiilor. Crearea acestor centre va permite investitorului să găsească informația necesară ce ține de politica investițională într-un singur loc, prin ”ghișeului unic”.

8. Asigurarea nu doar a facilităților directe, cât și a celor indirecte, eliberarea patentelor și a licențelor în regim prioritar, consultație juridică, oferirea împrumuturilor preferențiale, etc. Implementarea acestor politici va reduce timpul și costul de lansare a afacerii.

9. Crearea unui centru de analiză în competența căruia ar intra nu doar analiza activității ZEL dar și a impactului lor asupra dezvoltării socio-economice a regiunii în care a fost creată. Ca urmare, se vor cunoaște nu doar indicatorii de performanță a ZEL, dar și impactul activității lor asupra dezvoltării regionale. Ulterior această informație poate servi APL pentru a reacționa la timp în cazul modificării situației socio-economice.

10. Asigurarea unei publicități largi în sursele mass-media și alte surse informaționale, cu scopul promovării importanței și rolului dezvoltării regionale prin susținerea ZEL. Dezvoltarea regiunilor prin deschiderea de noi ZEL și dezvoltarea a celor existente va provoca creșterea în lanț a economiei: -materie primă-producere-export. Toate aceste elemente expuse vor contribui la creșterea PIB-ului, veniturii național și a veniturii disponibil, care la rândul lor vor duce la creșterea cererii agregate.

11. Prerogativa creării și monitorizării activității ZEL-urilor să fie transmisă APL, deoarece anume ele cunosc situația nemijlocit pe teren. Totodată este necesar de a revizui sistemul național de impozitare, pentru a oferi APL mai multe posibilități de dezvoltare prin atragerea investițiilor străine, dezvoltarea forței de muncă, asigurarea unei culturi de producere.

12. Crearea unui parteneriat public-privat între APL și rezidenții ZEL, ca exemplu ZEL ”Bălți” rezidentul căreia planifică deschiderea Academia de Meserii din Moldova (5). Acest fapt ar stimula autoritățile locale de a căuta noi investitori cu ajutorul cărora se poate de soluționat un șir de probleme sociale (de exemplu gradul de școlarizare a populației).

Utilizând astfel de politici se va crea un mediu concurențial favorabil și pentru regiunile slab dezvoltate, deoarece politica regională europeană se bazează pe crearea unui mediu concurențial între regiuni și conține trei direcții principale (6). În primul rând, se pune accent pe promovarea

convergenței economice pentru a ajuta regiunile mai puțin dezvoltate. În al doilea rând, sunt aplicate diverse măsuri menite să promoveze competitivitatea și ocuparea forței de muncă la nivel regional. A treia categorie de politici are drept scop promovarea cooperării dintre regiunile țării pentru a reduce semnificația economică a regiunilor componente.

CONCLUZII

Astfel, în cazul RM crearea ZEL-urilor, poate fi un instrument component al politicii de dezvoltare regională. Aceste formațiuni economice trebuie să îndeplinească funcția unui catalizator a dezvoltării regionale. În realitate nu există probleme în procesul de creare și dezvoltare a ZEL ce nu pot fi soluționate, este nevoie doar de voință politică de a găsi compromisul între APC și APL. Anume acesta trebuie să fie scopul tuturor reformelor indiferent de natura lor, fie acestea sunt politice sau economice.

Pe de altă parte, în afară de funcțiile de stimulare a exportului, atragerea investițiilor, intensificarea integrării a proceselor economice, ZEL-urile soluționează și așa probleme ca ocuparea forței de muncă și utilizarea eficientă a resurselor economice din regiunile respective.

Bibliografie

1. *Raport privind activitatea zonelor economice libere ale Republicii Moldova pe anul 2004*// Ministerul Economiei și Comerțului al Republicii Moldova, Chișinău 2004.
2. *Raport privind activitatea zonelor economice libere ale Republicii Moldova pe anul 2010*// Ministerul Economiei și Comerțului al Republicii Moldova, Chișinău 2010.
3. *Raport privind activitatea zonelor economice libere ale Republicii Moldova pe anul 2014*// Ministerul Economiei și Comerțului al Republicii Moldova, Chișinău 2014.
4. **Pareto V., Alfred N.** *Manuale di economia politica*// Milano: Società Editrice Libreria, 1906, 575 p.
5. **Marin V.** *Oportunități investiționale în zonele economice libere*// http://www.zelb.md/fileadmin/downloads/Mat_Prom/ZEL_BALTI_RO_2014.pdf
6. **Goulet R.** *Politica regională a Uniunii Europene, o sursă de inspirație pentru țările din afara UE? Aplicarea principiilor, împărtășirea lecțiilor învățate, schimbul de experiență*// Comisia Europeană, Directoratul General pentru Politică Regională, Bruxell 2008, 16 p.

Recomandat spre publicare: 12.11.2015.

STABILIZAREA SOLULUI CU ADAOS DE LIANT MINERAL ȘI COPOLIMER ACRILIC ENVIROTAC SCTM

Petru Talpa

Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Scopul lucrării este cercetarea influenței copolimerului acrilic envirotac sctm asupra caracteristicilor fizico-mecanice a solului. Envirotac sctm prezintă un produs ecologic pe bază de copolimer acrilic solubil în apă destinat stabilizării – plastifierii solului și regularea conținutului de praf. Copolimerul poate fi introdus în sol prin amorsare sau prin aplicarea unei tehnologii speciale de malaxare, dozare și așternere. Produsul a fost importat din SUA. Toate cercetările au fost executate în cadrul laboratorului de încercări al "Administrației de Stat a Drumurilor".

1. PROIECTAREA COMPOZIȚIEI SOLULUI STABILIZAT CU LIANT MINERAL ȘI COPOLIMER ACRILIC

Pentru prima dată solul a fost stabilizat doar cu copolimer acrilic însă aceasta nu a dat rezultate esențiale și clare. În a doua încercare am utilizat și liant mineral (ciment). Amestecul a fost proiectat în 6 variante conform GOST 23558-94, 5180-84, SM GOST 22733:2009,25100:2014.

Denumirea materialelor componente:

- Sol – argilă prăfoasă;
- Liant mineral – Ciment M400 –SA "Lafarge";
- Copolimer acrilic – ENVIROTAC SCTM.

În prealabil înainte de a începe proiectarea variantele amestecului a fost determinat densitatea maximă și umiditatea optimă a solului.

Amestecul a fost proiectat în 6 variante, în primele trei sa folosit ca adaos liantul mineral în valoare de 3, 4,5, 6 %, în ultimele trei sa folosit liantul mineral în aceleași proporții și copolimerul acrilic în valoare de 2,5 %.

Cantitatea de apă necesară de apă a fost de 13 %, reeșind din indicația producătorului. Nu a fost luată cantitatea de apă necesară după încercarea la densitatea maximă și umiditatea maximă, deoarece surplusul de apă poate împiedica legătura mai bună a

particulelor. În prealabil copolimerul acrilic a fost dizolvat în apă conform recomandărilor



Figura 1. Confecționarea mostrelor de sol cu adaos de liant mineral și copolimer acrilic.

producătorului. Pentru confecționarea mostrelor au fost utilizate tiparele standarte pentru compartarea mixturilor asfaltice cu Ø de 71,4 mm cu sarcina de 30 MPa și menținerea sub presă de 3 minute.

2. DETERMINAREA CARACTERISTICILOR FIZICO-MECANICE

Mostrele de pământ stabilizate cu ciment au fost menținute în condiții normale timp de 14 zile, iar mostrele de pământ stabilizate cu ciment și stabilizator "ENVIROTAC SCTM" au fost menținute în exsicator timp de 14 zile.

După cum putem observa din tabele solul stabilizat cu adaos de liant mineral posedă o creștere a rezistenței în dependență de procentul de liant, dar este sensibil la acțiunea apei.

Mostrele stabilizate cu liant mineral și copolimer acrilic au arătat o rezistență mai mică, dar nu au fost atât de sensibile la acțiunea apei.

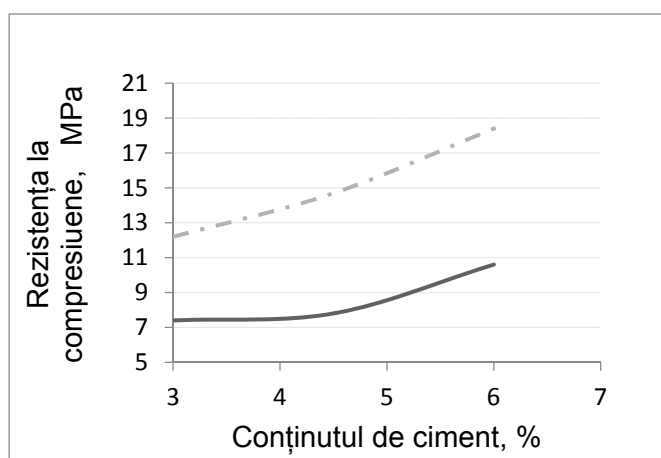
Saturația mostrelor a fost executată conform indicațiilor din GOST 23558-94, mostrele au fost montate într-un vas umplut cu 1/3 nisip umed și menținute timp de 72 de ore.

Tabelul 1. Rezultatele încercărilor după 14 zile de menținere a mostrelor cu adaos de liant mineral (ciment)

| Variantele compoziției | | Rezistența la compresiune, MPa | Rezistența la compresiune în stare saturată cu apă, MPa | Coefficientul de rezistență la apă | Absorbția de apă, % |
|------------------------|---|--------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Pământ cu adaos de liant mineral (ciment M400) de <u>3%</u> | 12,2 | Sa distrus | - | - |
| 2 | Pământ cu adaos de liant mineral (ciment M400) de <u>4,5%</u> | 14,7 | 2,6 | 0,18 | 6,2 |
| 3 | Pământ cu adaos de liant mineral (ciment M400) de <u>6%</u> | 18,4 | 2,1 | 0,12 | 9,0 |

Tabelul 2. Rezultatele încercărilor după 14 zile de menținere a mostrelor cu adaos de liant mineral (ciment) și stabilizator (plastifiant) "ENVIROTAC SCTM".

| Varianta compoziției | | Rezistența la compresiune, MPa | Rezistența la compresiune saturată cu apă, MPa | Coefficientul de rezistență la apă | Absorbția de apă, % |
|----------------------|---|--------------------------------|--|------------------------------------|---------------------|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4 | Pământ cu adaos de liant mineral (ciment M400) de <u>3%</u> și plastifiant (stabilizator) Envirotac <u>2,5%</u> | 7,4 | 4,0 | 0,53 | 0,9 |
| 5 | Pământ cu adaos de liant mineral (ciment M400) de <u>4,5%</u> și plastifiant (stabilizator) Envirotac <u>2,5%</u> | 7,8 | 4,8 | 0,62 | 0,85 |
| 6 | Pământ cu adaos de liant mineral (ciment M400) de <u>6%</u> și plastifiant (stabilizator) Envirotac <u>2,5%</u> | 10,6 | 7,1 | 0,67 | 1,1 |

**Figura 2.** Determinarea rezistenței la compresiune axială.**Figura 3.** Dependența dintre rezistența la compresiune și conținutul de ciment. „-” pământul cu adaos de liant mineral și copolimer acrilic; „-.-” pământ cu adaos doar de liant mineral.

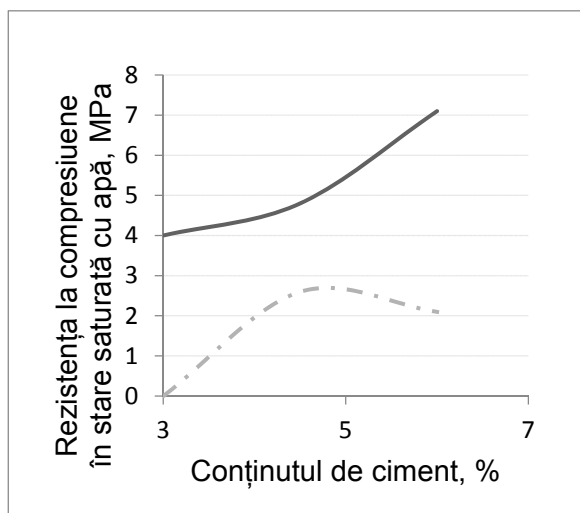


Figura 4. Dependenta dintre rezistența la compresiune în stare saturată cu apă și conținutul de ciment. „-” pământul cu adaos de liant mineral și copolimer acrilic; „-.-” pământ cu adaos doar de liant mineral.



Figura 5. Saturația cu apă a mostrelor.

CONCLUZII

În urma încercărilor efectuate asupra compozițiilor proiectate sa stabilit că adaosul de ciment mărește rezistența la compresiune în stare uscată a mostrelor însă creează o structură rigidă, sensibilă la apă și la fisurare, aceasta se observă la saturația cu apă, mostrele au pierdut 80 % din rezistență.

Mostrele cu adaos de ciment și stabilizator (plastifiant) au arătat o rezistență în stare uscată mai joasă, însă după saturația cu apă au pierdut doar 40 – 50 % din rezistență. După saturația cu apă a mostrelor cu adaos de ciment și stabilizator, rezistențele la compresiune sunt de 2 ori mai înalte decât în variantele cu ciment. Tot așa este mai înalt coeficientul de rezistență la apă, stabilizatorul are un



Figura 5. Distrugerea mostrelor după încercarea la compresiune axială. „Sus ” – pământ cu adaos de ciment și copolimer acrilic; „Jos ” – pământ cu adaos doar de ciment.

rol de protecție de la acțiunea apei. Distrugerea mostrelor de pământ stabilizate cu adaos de ciment și stabilizator (plastifiant) la acțiunea sarcinii se comportau ca structuri plastice, adică sub presiune mostrele aveau un coeficient de curgere, distrugerea nu era bruscă ca în cazul variantelor cu ciment.

Deci cum putem observa din rezultate obținute copolimerul acrilic este mai mult un plastifiant pentru soluri care micșorează absorbția de apă și îi de-a pământului comportare plastică. În construcția drumurilor nu totdeauna se urmărește scopul de a obține o structură cât mai dură. Deseori scopul principal este obținerea unor structuri hidrofobe.

Bibliografie

1. **GOST 23558-94.** Amestecuri de piatră spartă, pietriș, nisip și soluri, prelucrate cu lianți neorganici, pentru construcții de drumuri și aerodroame. Cerințe tehnice.
2. **GOST 5180-84.** Soluri. Metode de laborator pentru determinarea caracteristicilor fizice.
3. **SM GOST 22733:2009.** Soluri. Metode de laborator pentru determinarea densității maxime.
4. **SM GOST 25100:2014.** Pământuri. Clasificare.

Recomandare spre publicare: 17.02.2016.

MANAGEMENTUL STRATEGIEI – CONDIȚIE EMERGENTĂ ÎN ASIGURAREA DEZVOLTĂRII ECONOMICE

Angela Ghelbet

Universitatea Tehnică din Moldova

CONSIDERAȚII GENERALE

Conceptul de strategie este atât de popular astăzi, încât ajunge să se impună hegemonic în dimensiunile managementului, migrând spre domenii mai mult sau mai puțin complementare estompând frontierele de abordare. Studiului strategiei îi este dedicat jumătate de secol, lucru ce a favorizat nivelul abordărilor, plasând strategia pe un loc central în comparație cu alte abordări de management. Din anii 70 ai secolului trecut începe să fie demitizat, pe lângă strategie și conceptul de management al strategiei sau managementul strategic, sintagmă cunoscută și acceptată să disemineze acest remediu universal al vitalității afacerilor.

Înțelegerea stării actuale a teoriei managementului strategiilor prin prisma istoriei organizațiilor ne ghidează spre concluzia unei apariții și maturizări târzii a acestui tip de management. Elementele de referință cu caracter practic ale strategiei datează cu mult anterior interpretărilor actuale, evidențiind un decalaj temporar masiv. *”Ipoteza principală este că organizațiile au folosit strategii cu mult înainte ca promotorii actualei teorii să colecteze elementele sale primare pentru a pune bazele acesteia”* [1].

În acest sens, articolul abordează dimensiunile ”strategiei” și ale ”managementului strategiei” elucidând, totodată, poziția relativă față de ”planificarea strategică”. Este abordat conceptul procesului de management strategic și identificate etapele și fazele proprii procesului, considerate ca obligatorii pentru dimensiunea aplicabilității în cadrul entităților autohtone (producători de încălțăminte). Iar conceptul de ”model de afacere” sau ”business-model” este tratat în raport cu valențele executării calitative a strategiei, nu înainte de a face o scurtă incursiune în ontologia și taxonomia modelelor de afaceri.

1. METODE ȘI MATERIALE

Ca metode de studiu al cadrului teoretic evidențiem documentarea științifică prin metodele analizei și generalizării teoretice, iar pentru

identificarea aspectelor de implementare a managementului strategic în întreprinderile autohtone de încălțăminte s-a optat pentru colectarea informației prin vizite în cadrul întreprinderilor și discuții cu factorii de decizie, făcând uz, de asemenea, de observație și deducție.

DIMENSIUNILE EVOLUȚIEI STRATEGIEI ȘI MANAGEMENTULUI STRATEGIEI

Strategia s-a impus în teoria și principiile managementului în deceniul VI al secolului trecut. În mare, cauzele care au determinat ascendența acestui concept au fost determinate de redresarea economică de după cel de-al doilea război mondial ce a rezultat cu dezvoltare economică și mutații în mediile economic, politic, etc.

Literatura economică de specialitate reflectă o multitudine de definiții a conceptelor privind strategia și managementul strategiei.

Cu referire la rădăcinile etimologice ale cuvântului ”strategie” se recomandă punerea în contextul istoric pentru a înțelege cât mai clar sensul.

Totodată, alături de evoluția temporară prezintă interes privind natura ”strategiei” și domeniile de aplicabilitate cum sunt domeniile militar, diplomatic și al sportului, în științele matematice și management [1, 2, 3, 4].

Filiera istorică a conceptului de strategie este revendicată în lucrările a mai multor autori, însă cei mai cunoscuți sunt B. Quinn și A. Desreumaux [4].

Noțiunea de strategie provine din epoca antică a Greciei. *”Lingviștii afirmă că în greaca veche strata înseamnă ”armată”, iar egos – ”conducător”*” [1]. Următoarele surse explică că în Antichitatea greacă timpurie, termenul „strategos” se referea la rolul generalului care comanda o armată. ”Ulterior, a dobândit sensul de „artă a generalului”, referindu-se la abilitățile psihologice și comportamentale care îi dădeau generalului posibilitatea să-și îndeplinească rolul. În timpul lui Pericle (450 î. Hr.), accepțiunea strategiei era de calitate managerială (administrativă, oratorie, putere), iar pe vremea lui Alexandru cel Mare (330 î. Hr.) strategia

se referea la abilitatea de a desfășura forțele pentru a copleși dușmanul și de a crea un sistem unitar de guvernare globală. Această ultimă accepție a fost utilizată secole de-a rândul în cea mai mare parte a abordărilor militare, extinzându-se, începând cu secolul XX, și în economie [5, 6].

”În perioada de dezvoltare socială și de creștere a complexității conflictelor, principalele strategii au fost exprimate în maxime de către: Sun Tzu, Machiavelli, Napoleon, von Clausewitz” și alții [7].

Termenul ”strategie” apare în lucrarea generalului prusian Karl von Clausewitz ”Tratatul despre război”, publicată în 1832. Astfel definiția strategiei ce o percepem la generalul Clausewitz este „arta de a nu lupta decât în poziția de superioritate.” [8]. Dicționarul Larousse prezintă strategia ca fiind „arta de a dirija mijloacele în vederea victoriei” [6].

Un exemplu și mai timpuriu de strategie face referire la ”confruntarea dintre David și Goliat”, o relatare biblică regăsită în cartea 1 Samuel 17:1-54. Profesorul Richard P. Rumelt explică în termenii strategiei actuale lupta dintre David și Goliat [1].

O primă abordare ce pune accent pe importanța deosebită a strategiei pentru mediul de afaceri și care definește conceptul acesteia a fost Peter Drucker (în 1954). ”Conform abordării sale conținutul strategiei unei organizații răspunde la două întrebări: În ce constă afacerea? Și care ar trebui să fie obiectul de activitate al firmei?” [5].

Peter F. Drucker reclamă, de asemenea, strategii bazate pe spiritul întreprinzător. Autorul explică că ”strategia de afaceri” a devenit expresia referitoare la o parte a mediului intern a întreprinderii, concept revendicat de mulți autori consacrați domeniului [9].

Una dintre primele definiții importante a strategiei a fost dată de istoricul comerțului, americanul Alfred D. Chandler (în 1962), în felul următor: „[strategia este] stabilirea scopurilor și obiectivelor fundamentale pe termen lung ale companiei și adoptarea unor direcții de acțiune, precum și alocarea resurselor necesare pentru îndeplinirea acestor scopuri” [10].

Kenneth Andrews ”definește strategia ca fiind structura obiectivelor, țelurilor și scopurilor, politicile și planurile majore pentru realizarea lor, astfel stabilite încât să definească obiectul actual sau viitor de activitate al afacerii și tipul de întreprindere prezent sau preconizat” [5; 3].

În comparație cu conceptele prezentate mai sus, Igor Ansoff preferă să separe scopurile, sau ceea ce el numește obiective, de strategie. Autorul „tratează strategia ca axul comun al activităților organizațiilor și produselor/piețelor, ce definește

natura esențială a activității economice, pe care organizația o realizează sau prevede să o facă în viitor” [5]. O altă versiune în română a noțiunii de strategie definită de Ansoff în 1965 pledează că ”strategiile sunt măsuri luate pentru a asigura succesul unei companii pe termen lung” [8].

Brian Quinn dă următoarea definiție: „strategia este un model sau un plan ce integrează scopurile majore ale organizației, politicile și secvențele de acțiune într-un întreg coerent” [5]. Pentru o percepție cât mai clară noțiunea este însoțită de comentarii adiționale explicative, pe care alți autori le atașează nemijlocit noțiunii: ”o strategie bine formulată ajută în alocarea și distribuirea resurselor într-un mod unic și eficient, pornind de la competențele și neajunsurile companiei, a schimbărilor presupuse de mediu și acțiunilor spontane a concurenților inteligenți” [4].

William F. Glueck în 1980 oferă noțiunea pentru strategie care este ”un plan unitar, comprehensiv și integrat... proiectat să asigure că obiectivele bazice ale întreprinderii sunt realizate” [1].

Jay B. Barney prezintă strategia ca ”o teorie a firmei despre cum câștigă o performanță superioară pe piața pe care operează” [1].

Samuel C. Certo prezintă definiția strategiei „ca un plan cuprinzător și general, conceput pentru îndeplinirea obiectivelor pe termen lung ale organizației; ea este rezultatul final al planificării strategice”. Deci, strategia organizației se focalizează pe diferite domenii ale organizației, cum ar marketingul, finanțele, producția, cercetarea și dezvoltarea, precum și relațiile publice. Ea oferă organizației o direcție cuprinzătoare de acțiune [11].

M. E. Porter propune o altă abordare a strategiei globale sau generice, care are în centru avantajul competitiv. Potrivit lui Porter strategia constă în ”specificarea abordării fundamentale pentru obținerea avantajului competitiv urmărit de firmă, ce furnizează contextul acțiunilor de întreprins în fiecare domeniu funcțional” [5]. Ca inginer și economist, Porter este preocupat de impactul mediului extern asupra firmei. El identifică 5 forțe care acționează asupra capacității firmei de a concura, ce includ nu numai competitorii din industria respectivă, dar și potențialii rivali (noi intrați), amenințarea produselor substitute, puterea de negociere a cumpărătorilor, precum și puterea de negociere a furnizorilor [12, 13, 10].

Richard L. Daft operează cu termenul de strategie generică „ca plan general ale celor mai importante acțiuni, prin intermediul cărora întreprinderea își propune să atingă obiectivele pe termen lung” [14].

Bruce Henderson, fondatorul BCG prezintă strategia ca *”abilitatea de infiltrare în sistemul competitivității libere, astfel încât modificările induse de la echilibrul competițional să fie valorificate de întreprindere”* [8; 4].

R. A. Thietart optează că *”strategia este ansamblul deciziilor și acțiunilor cu privire la alegerea mijloacelor și articulării resurselor în vederea atingerii unui scop”* [15; 6].

Marchesnay Michel propune o sinteză a definiției strategiei explicând: *”Set de reflecții, decizii și acțiuni având ca obiect stabilirea scopurilor generale și a obiectivelor, alegerea mijloacelor pentru atingerea acestor obiective, punerea în aplicare a acțiunilor și activităților necesare și controlul performanțelor ce vizează executarea și realizarea scopurilor”* [3].

Baretta Victor în lucrarea *”Politique et Stratégie de l'Entreprise”* în 1975 explică că *”strategia definește căile și mijloacele ce permit întreprinderii să progreseze spre obiectivele esențiale în cele mai bune condiții: dezvoltarea armonioasă și legătura strânsă cu mediul actual și viitor”* [16].

Economiștii contemporani români Ovidiu Nicolescu cu Ioan Verboncu oferă următoarea definiție: *„prin strategie desemnăm ansamblul obiectivelor majore ale organizației pe termen lung, principalele modalități de realizare, împreună cu resursele alocate, în vederea obținerii avantajului competitiv potrivit misiunii organizației”* [5].

Alt specialist român, Ioan Ciobanu, consideră că: *„strategia firmei este ansamblul deciziilor destinate adaptării, în timp și spațiu, a resurselor firmei la oportunitățile și riscurile mediului în continuă schimbare.”*, [6].

Există un vast teren de studiu în domeniul strategiei, așa cum conceptul este foarte elogiat începând cu mediul academic până la cel practic, extinzându-se departe de limitele afacerilor. Observăm că conceptele de *„strategie”* formulate mai sus sunt complimentare manierei și viziunii fiecăruia dintre cercetători, prezentând atât elemente de diferențiere cât și elemente comune. Noțiunile analizate conțin accente ce țin de scopuri și obiective, fac apel la elemente de acțiune, la politici și planuri necesare pentru atingerea scopului, implică componentele, intervin la procesul de elaborare a strategiei în paralel cu strategia însăși, desprindem chiar și diferențe calitative între strategiile globale față de cele de afaceri.

Elementele comune ce se regăsesc în majoritatea definițiilor pentru conceptul *„strategiei”* se referă la obiectivele întreprinderii și elementele de acțiune percepute ca mijloace sau resurse, la care

pe parcurs aderă și elemente ale procesului decizional.

În urma examinării diverselor definiții privind conceptele strategiei, rezumând cele expuse **prin strategie desemnăm maniera și capacitatea entității de a identifica, elabora și implementa variante predictive pe termen lung ce subscriu pentru o finalitate optimă.**

Considerăm că modalitatea propusă de definire a strategiei este una concisă, dar profundă, pentru că presupune înglobarea manifestărilor generice asociate conceptului și nu face uz de exces terminologic. Chiar dacă caracteristicile nu pot fi deduse explicit din conținutul definiției date, situația poate fi compensată prin caracteristicile deduse potrivit semanticii și etimologiei. Noțiunea propusă implică elemente de acțiune, accentuează termenul și obiective stabilite anterior, concretizate prin finalități optime. Elementele de acțiune subscriu obligatoriu resursele disponibile sau necesare. Substantivul *maniera* vine să integreze noțiunea propusă cu elementul de bază, care susține modul specific de a proceda, prin care se va evidenția dimensiunea strategică. *Capacitatea* face trimitere directă la resurse și la posibilitatea de a produce un efect ținând cont, nu numai, de calitatea idiosincronică a acestora.

Vorbind de strategie, nu putem trece cu vederea abordările privind școlile de gândire în strategie. În contextul analizei actuale oportună este viziunea academicianul dr. Yvan Allaire, care prezintă *„două școli de gândire în strategie”*. Abordarea cunoscută drept *„analiza strategică a industriei și a concurenței”*, popularizată de Michael Porter (anii 1980) în opoziție cu abordarea supranumită *„resurse și competențe strategice”*, direcție promovată mai recent de un șir de nume noi în domeniu (după 1980). După părerea academicianului aceste două tabere *„nu fac altceva decât să pună accentul pe dimensiuni diferite ale domeniului strategic”* [17].

Concept similar privind evoluția gândirii în strategie este evocat de către Saïse M. și Métails E. Potrivit cărora *”poziționarea”* are loc prin stabilirea cadrului adecvat strategic și intenția strategică transpusă în *”acțiune”* prin resursele disponibile și transformarea permanentă [18].

Ambelor concepte de evoluție în gândirea strategiei sunt dedicate studii și lucrări, care tind să confirme prioritatea unei părți față de alta, însă important în contextul complexităților abordărilor apărute să se realizeze un echilibru [20, 21].

Găsim oportun să amintim și de clasificarea lui Mintzberg, care include 10 școli în gândirea strategiei. Clasificarea lasă loc de discuții din motiv

că aria de cuprindere a strategiei este atât de extinsă și instrumentarul de care face uz strategia este la fel vast și cu implicații pe diferite dimensiuni ale acțiunilor strategice de la strategia organizațională la cea de afaceri [3].

Alături de conceptul de strategie, despre care s-a vorbit până acum, alt concept operant în dimensiunea strategică este conceptul de management strategic acceptat pe post de **management al strategiei**.

Planificarea la fel ca și strategia reprezintă aspecte cheie ale procesului managerial, și după cum cunoaștem, strategia nu poate fi planificare, însă planificarea poate fi strategică. Cei mai mulți dintre autori susțin ideea potrivit căreia conceptul planificării strategice este depășit de școala sau curentul managementului strategic.

În fond, cei mai mulți dintre autori abordează problematica strategiei fără a utiliza sintagma *"management strategic"*, chiar dacă există tendința de a asocia strategiei conceptul dat.

Mai multe surse invocă sintagma *"management strategic"* ca înlocuitoare a *"planificării strategice"*, dar cert rămâne faptul că ceea ce acceptăm astăzi ca management strategic a evoluat având la bază planificarea strategică [8, 5, 20].

Unele surse optează prin conceptele *"planificare strategică"* și *"management strategic"* ca moduri diferite de exprimare a aceluiași concept. Altă abordare impune calificativului dat o treaptă mai superioară planificării. O altă tabără de autori consideră că managementul strategic este parte a planificării strategice (în subordinea funcției de previziune (planificare) a managementului). Și unanim este acceptată ideea că strategia este elementul de bază al managementului strategic.

Pornind de la faptul că managementul în general este responsabil de *"modelul afacerii"* prin funcțiile sale bazale, *"gestiunea strategiei"* invocă procesul responsabil de implementarea și impactul strategiei entității. Este superior planificării strategice și aria de manifestare prin anvergura ei acoperă procesele decizionale, operaționale și informaționale cu funcțiile lor specifice, direct responsabile de activitatea efectivă.

Se poate afirma că managementul strategiei reprezintă o formă de management bazată pe strategie, prin care managerii urmăresc să asigure evoluția și performanțele organizației pe termen lung. Analiza în continuare a câtorva definiții ale managementului strategiei vor permite compararea caracteristicilor definitorii pentru strategie cu managementul strategiei, care ne ajută să înțelegem că strategia nu prezintă același conținut cu managementul strategiei. Vom urmări în definițiile

propuse preocuparea de bază a managementului strategiei pentru asigurarea viitorului pe termen lung al întreprinderii.

Una dintre cele mai citate noțiuni este cea a lui J. Pierce și R. Robinson prin care managementul strategic este definit "ca un set de decizii și acțiuni, concretizat în formularea și implementarea de planuri proiectate pentru a realiza obiectivele firmei" [21; 22; 5].

Gerald A. Cole în 1994 a propus o scurtă definiție de lucru a managementului strategic: *"Managementul strategic este un proces, condus de managementul de la vârf, prin care se determină țintele sau scopurile fundamentale ale organizației și se oferă o varietate de decizii, care vor atinge a celor ținte sau scopuri pe termen lung, dar, în același timp, oferind și reacții de adaptare pe termen scurt"* [10].

Noțiunea privind managementul strategic formulată de Samuel C. Certo este și mai laconică, dar nu invocă variabila timpului: *"Managementul strategic este procesul prin care managementul se asigură că organizația dispune și beneficiază de folosirea unei strategii adecvate"* [11].

O rezumare a abordărilor conceptului de management strategic privește unirea *"prin concepte inovative, aspecte ale managementului general și ale planificării strategice. Formularea și implementarea strategiei întreprinderii sunt preluate în forma unui proces integrat, acceptat și cu conexiune inversă"* [8].

Evaluat prin prisma conceptului abordării sistemice considerăm că procesul de **management al strategiei este procesul responsabil de condiționarea stării de suboptim a elementelor modelului strategic, capabil să traducă cât mai fidel variantele predictive, asigurând cursul de dezvoltare, conform modelului afacerii**.

Definirea propusă a conceptului insistă asupra creării unității procesului, deoarece datorită eterogenității componentelor, focusarea excesivă sau, din contră, analiza superficială a unor elemente în raport cu altele, poate conduce la ignorarea obiectivelor sau la devierea cursului.

Putem concluziona că unul din aspectele de bază al managementului strategiei este dezvoltarea unui structuri viabile de conducere și de decizie pentru a promova și susține executarea strategiei. Această structură poate include aplicarea unor valori prin sistemul propriu de valori al organizației și prin cel al indivizilor, de asemenea mai implică și organizarea resurselor fizice și umane necesare pentru atingerea scopurilor și obiectivelor stabilite în planul strategic.

STUDIUL EMPIRIC AL MANAGEMENTULUI STRATEGIEI ÎN CADRUL ÎNTEPRINDERILOR AUTOHTONE DE ÎNCĂLȚĂMINTE

Alegerea sistemului de management pentru entitate este o responsabilitate a echipei manageriale. Alegerea modelului de sistem al întreprinderii, care să reprezinte cel mai fidel situația, depinde de starea mediului în care activează entitatea, domeniul de activitate, piața, clienții, condițiile nivelului de incertitudine et al. Până la urmă, rămâne eficient orice model ar fi, cu etapele, componentele și elementele corectate de "hazard", capabile să influențeze deciziile și acțiunile anterioare, generatoare și responsabile de rezultat.

Dintre cele mai populare modele ale managementului strategiei amintim modelul lui Wheelen Th. și Hunger D. [23], modelul 7-S McKinsey a lui Watermann Peters [8], Kaplan R. S., Norton D. P., Sveiby K.-E. cu BSC [24] et al.

Pornind de la socialul, politicul, economicul și, continuând cu actualul de iure recomandăm un model de management care să satisfacă și să răspundă exigențelor actuale, și care nemijlocit să conducă spre dezvoltare.

Modelul de management al strategiei este elaborat în scopul compensării abordărilor limitate în ce privește rolul conceptelor strategiei în practica autohtonă, identificate în urma studiilor și observațiilor petrecute în cadrul întreprinderilor din domeniu, care se prezintă în tabelul 1.

În baza datelor sistematizate și a observațiilor privind dimensiunile strategice la nivelul întreprinderilor putem menționa:

- Analiza mediilor de activitate a entității insuficientă;
- Cultura financiară insuficientă;
- Decizii strategice și tactice nefondate (argumentate de atitudinea "hazardului");
- Corelarea necorespunzătoare a resurselor cu "strategia" invocată;
- Acțiuni de executare a strategiei fără relaționare și continuitate;

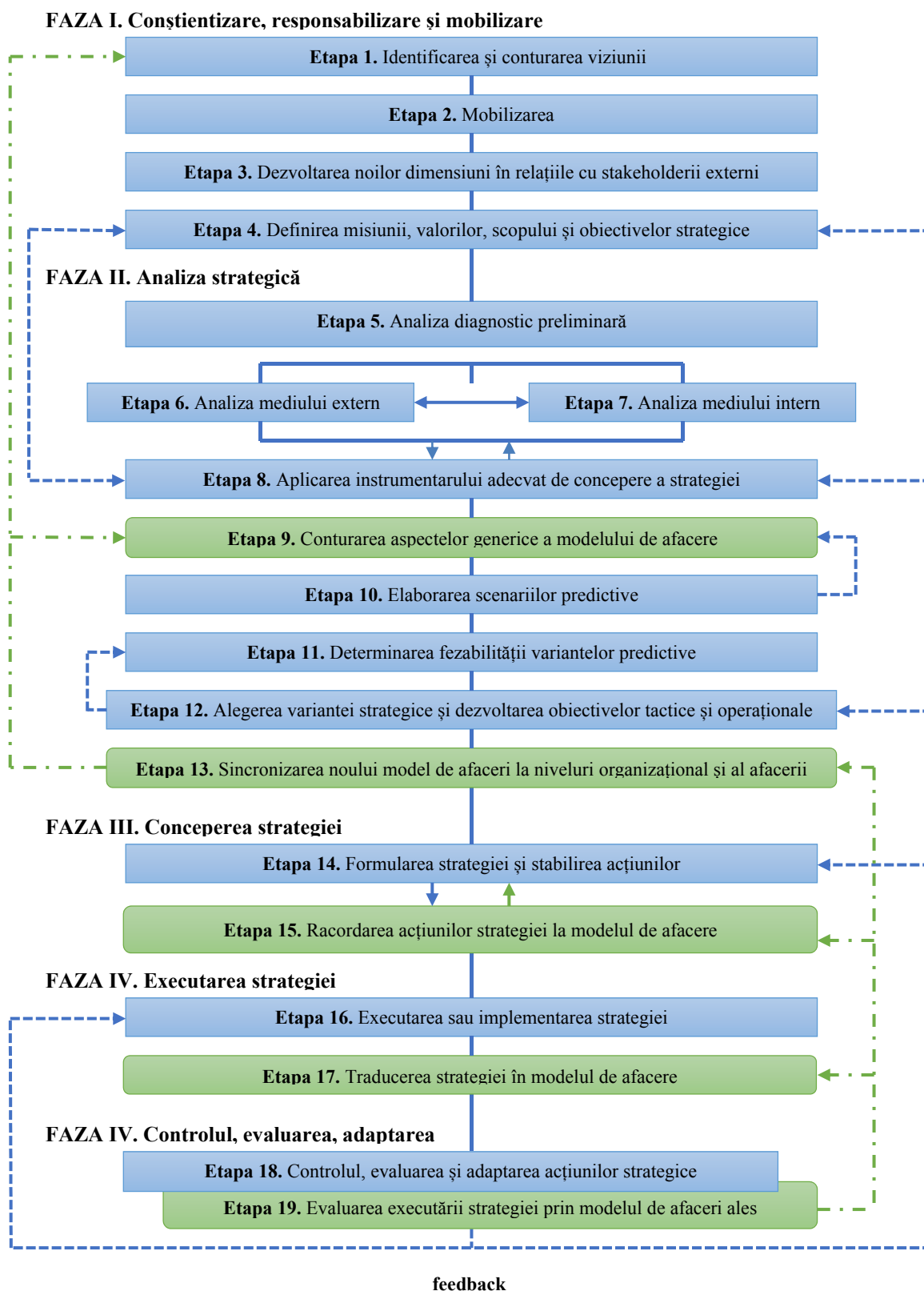
Tabelul 1. Criterii de descriere ale entităților participante în studiul empiric al managementului strategiei.

| Criterii de descriere | Entitatea 1 | Entitatea 2 | Entitatea 3 | Entitatea 4 | Entitatea 5 | Entitatea 6 | Entitatea 7 |
|--|---|---|---|---|--|---|--|
| Natura entității | Întreprindere mare, capital privat 100% | Întreprindere mare, capital privat 100% | Întreprindere mică, capital privat 100% | Întreprindere mică, capital privat 100% | Întreprindere medie, capital privat 100% | Întreprindere mică, capital privat 100% | Întreprindere medie, capital privat 100% |
| Dimensiuni juridice și financiare | SRL; CA ¹ – 48 mln. lei; Np ² - 272 | SA; CA – 84 mln. lei; Np - 335 | SRL; CA – 400 mii lei; Np - 12 | SRL; CA – 1,8 mln. lei; Np - 19 | SRL; CA – 15 mln. lei; Np - 145 | SRL; CA – 1,2 mln. lei; Np - 11 | SA; CA – 39 mln. lei; Np - 125 |
| Regimul procesului | Piața locală | Servicii Lohn Piața locală | Piața locală | Piața locală | Servicii Lohn Piața locală | Piața locală | Export, piață locală |
| Locația entității | Chișinău | Chișinău | Chișinău | Chișinău | Chișinău, Florești | Soroca | Chișinău |
| Anvergura pieței | Teritoriu RM | Teritoriu RM | Chișinău | Chișinău | Chișinău | Teritoriu RM | Teritoriu RM |
| Stilul de management | Autoritar, Birocratizat | Autoritar | Democrat – Autoritar | Autoritar | Democrat – Autoritar | Democrat – Permisiv | Democrat – Autoritar |
| Relațiile cu catedra de profil | Active, inițiative reciproce | Active, inițiative reciproce | Moderat, inițiativă formator | Rezervate, la nivel de management superior | Rezervate, la inițiativă formator | Rezervate, la inițiativă formator | Moderate, inițiative reciproce |
| Relația APIUS | Membru | Membru | Membru | Membru | Membru | Nu | Membru |
| Dimensiunile strategice | Vânzări | Vânzări, servicii | Tipul și calitatea producției | Vânzări | Servicii | Vânzări | Modele de afaceri |
| Responsabil strategii | Proprietarul (familia) | Echipa | Proprietarul (familia) | Proprietarul (familia) | Proprietarul (familia) | Proprietarul (familia) | Proprietarul (familia) |

Sursa: elaborat de autor, în baza rapoartelor financiare ale entităților, în baza interviurilor și a observațiilor

¹ CA – cifra de afaceri

² Np – numărul de personal



Sursa: elaborat de către autor

Figura 1. Schema procesului de management al strategiei.

- Nerecunoașterea rolului instrumentelor de concepere, executare și control a strategiei;
- Maniere inedite de a soluționa problemele entității.

O altă problemă reliefată în baza studiului constă în neglijarea deliberată a surselor generatoare de dezechilibre, care limitează potențialul de dezvoltare și creștere economică pe termen mediu și lung a entității.

În acest context de idei, managementul strategiei constituie o provocare autentică pentru entitățile sectorului autohton al producătorilor de încălțăminte.

În etapa ulterioară a studiului propunem schema procesului de management al strategiei, corelat cu modelul de afaceri, modele specifice domeniului de interes studiat. Schema procesului este prezentată în Figura 1, care conține 5 faze și 19 etape prin care se asigură o bună gestiune a strategiei: Modelul recomandat cuprinde următoarele faze: 1) Conștientizare, responsabilizare și motivare, 2) Analiza strategică, 3) Conceperea strategiei, 4) Executarea strategiei și 5) Control, evaluare și adaptare.

Faza I. Conștientizare, responsabilizare și mobilizare

Etapa 1. Identificarea și conturarea **viziunii** prin prisma conștientizării și responsabilizării. Această etapă privește accentuarea rolului revenit în societate prin dezvoltarea unei atitudini conștiente față de obligațiunile sociale. Aceasta privește relațiile generale ale entității în raport cu mediul său. O viziune corectată presupune migrarea din plasa orientării către obținerea profiturilor pe termen scurt responsabile de aplicarea principiului ”*scopul scuză mijloacele*” spre responsabilitate socială. Viziunea succede arhitecturii conceptuale modelului de afaceri adecvat activității entității care oferă posibilitatea de valorificare a resurselor și proceselor în favoarea clienților.

Etapa 2. Mobilizarea presupune antrenarea în acțiuni de interes vital pentru entitate. Mobilizarea factorilor de decizie invocă disponibilitatea acestora pentru schimbare ulterioară care îmbină ipotezele, valorile și cultura. Această etapă identifică necesitatea schimbării mentalității începând cu cei ce pot fi identificați prin sintagma stakeholderi interni. Mobilizarea de facto permite formarea competențelor responsabile de dezvoltare și de strategie. Această etapă presupune formarea unei echipe cu competențe adecvate, obținute prin instruire, training-uri și autoinstruire. Această etapă se intersectează cu funcția de antrenare a managementului.

Etapa 3. Dezvoltarea noilor dimensiuni în relațiile cu stakeholderii externi. Etapa presupune o reînnoire a relațiilor sau formarea acesteia. În mod special accentuăm identificarea unei noi dimensiuni în relația cu mediul academic și profesional or,

dezvoltare fără colaborare în acest sens nu poate să existe. Se recomandă extinderea relațiilor la calitatea de membru a Asociației Patronale din domeniul Industriei Ușoare, la calitatea de parteneri reali ai mediului de formare profesională de diferite nivele. Aceasta este o etapă cu extensie temporală imensă, dar obligatorie, o acțiune emergentă și indispensabilă cu efecte vizibile pe termen lung, dar și scurt. Reprezintă stratul unor relații durabile ce stau la baza dezvoltării sectorului.

Etapa 4. Definirea misiunii, valorilor, scopului și obiectivelor strategice. Este etapa responsabilă nu numai de definirea dar și de comunicarea misiunii și obiectivelor strategice actorilor cu pondere managerială de orice nivel din cadrul întreprinderii, care vor acționa în sensul formării simțului angajamentului, conștientizării și sensibilizării. Formularea misiunii și obiectivelor strategice determină punctul central în analiza mediului extern și intern, în sensul instrumentelor utilizate și informației prelucrate. Etapa este responsabilă de monitorizarea schimbărilor și asigurarea feedbackului necesar.

Faza II. Analiza strategică.

Etapa 5. Analiza diagnostic preliminară. La această etapă se analizează rezultatele actuale și anterioare și KPI atinși în raport cu strategiile (acțiunile) executate anterior, în vederea evaluării eficienței acestora. Etapa propusă este similară analizei mediului intern al entității cu referire mai mult la retrospectivă.

Etapa 6. Analiza mediului extern. Mediul extern general servește la identificarea oportunităților și amenințărilor și a aspectelor strategice ce țin de realizarea viziunii, misiunii și a obiectivelor strategice [25]. Mediul general este reprezentat de mediile: macroeconomic (care privește economia țării în ansamblu, în contextul situației actuale a Republicii Moldova; poate fi urmărit prin indicatori cum sunt PIB sau rata de creștere a economiei, rata inflației, rata dobânzilor, ratele de schimb valutar etc.), social (cultura generală, valorile etice, tradițiile, obiceiurile), politic (legi, reglementări și politici economice), ecologic (vizează factorii naturali ai mediului și se impune prin restricțiile pe care le impune protejarea mediului prin acțiuni de prevenire a poluării), internațional (influențele posibile ale diferitor factori internaționali), tehnic și tehnologic (tehnologiile, cunoștințele, experiența). Mediul direct sau mediul operațional. Factorii mediului direct sunt: clienții (consumatorii finali, beneficiarii de servicii lohn, en-gros-iștii și detail-iștii domeniului), furnizorii (de materiale (inclusiv calapoadele), echipamente, servicii lohn,

potențialului informațional și cel uman), concurenții (producătorii autohtoni, importatorii de articole de încălțăminte, retail intern și extern, comenziile individuale, on-line achizițiile) și financiar-bancarul.

Etapa 7. Analiza mediului intern. Mediul intern vizează elementele de structură și de cultură organizațională (valorile comune și normele de comportament a grupului, evitarea manifestării polarității umane, dezvoltarea cunoștințelor), este nivelul de mediu existent în interiorul întreprinderii. Mediul intern face referire la caracterul gestiunii generale a întreprinderii, personalul întreprinderii (interese, calificare, potențial), la sistemul operațional (producere, procese, caracteristici tehnice și tehnologice).

Etapa 8. Conturarea aspectelor strategice este posibilă prin aplicarea instrumentarului adecvat de determinare a poziției strategice. Tipul instrumentelor se alege în sensul identificării instrumentarului capabil, ca prin aplicarea corectă, să contureze problematicile efective, din care vor rezulta scenarii ale variantelor predictive. Aceasta are loc în raport cu etapa a patra, în care sunt definite misiunea, valorile entității, scopul și obiectivele. Sensul relaționării etapelor nu este nicidecum una unidirecționată, ci din contră, asigură flexibilitate și relaționare bidirecțională, posibilă prin caracteristica iterativă și continuă a procesului planificării strategice.

Etapa 9. Conturarea aspectelor generice ale modelului de afaceri. Această etapă este responsabilă de determinarea corectă a răspunsurilor la următoarele întrebări: **ce facem** – este întrebarea cheie, de care depinde modelul afacerii (producem încălțăminte, vindem încălțăminte produsă de producătorii autohtoni (en gross sau en détails), producem și vindem produsul sub marcă proprie sau producem și vindem producția proprie și a altor producători et al), **pentru cine facem și cum vindem**.

Etapa 10. Elaborarea scenariilor variantelor predictive sau a opțiunilor strategice. Pentru abordarea problematicilor identificate în etapele anterioare se dezvoltă scenarii ale variantelor predictive. Scenariile trebuie să realizeze agregat viziunea, misiunea și obiectivele strategice. Este recomandabil utilizarea instrumentelor sau tehnicilor de genul organizării atelierelor de lucru, a focus grupurilor, sesiunilor de brainstorming, interviuri, chestionare și sesiuni de team building.

Etapa 11. Determinarea fezabilității variantelor predictive sau a opțiunilor strategice. Fezabilitatea variantelor predictive implică disponibilitatea resurselor financiare și umane. Determinarea trebuie

să privească considerente economice, eficiența și eficacitatea variantelor predictive, accesibilitatea, termenii de realizare și riscurile privind implementarea.

Etapa 12. Alegerea variantei strategice și dezvoltarea obiectivelor tactice și operaționale. Se realizează alinierea misiunii și a variantei predictive, dând posibilitatea să se atingă obiectivele tactice și operaționale, precum, misiunea și obiectivele strategice identificate. Alegerea variantei strategice are loc prin prisma fezabilității variantelor predictive.

Etapa 13. Sincronizarea noului model de afaceri la nivelurile organizațional și al afacerii. Etapa implică acțiuni în sensul sincronizării modelului de afaceri la diferite nivele ierarhice în cadrul entității, urmând viziunea, etapă ce poate fi realizată printr-o comunicare eficientă în cadrul entității și prin delegarea responsabilităților.

Faza III. Conceperea strategiei

Etapa 14. Formularea strategiei și stabilirea acțiunilor. Etapa implică formularea detaliată a strategiei și planificarea acțiunilor necesare pentru atingerea obiectivelor strategice, a celor tactice și operaționale. Acțiunile detaliate se concretizează prin planuri flexibile, programe și proiecte dimensionate temporar cu alocarea respectivă a responsabilităților și resurselor. Strategia prin acțiunile sale puse în aplicare într-un mod coerent și integrat asigură vizibilitate în condițiile nivelului actual de fragmentare a sectorului autohton de încălțăminte.

Etapa 15. Racordarea acțiunilor strategiei la modelul de afaceri. Etapa dată este o extensie a precedentei, accentuată independent din motivul valențelor ce le comportă conceptul modelului de afaceri pentru studiul întreprins. Etapa presupune un feedback iterativ cu precedentă în sensul corespunderii strategiei pentru care se optează cu stilul, arhitectura și designul modelului de afacere.

Faza IV. Executarea strategiei

Etapa 16. Executarea strategiei are loc printr-un ”proces” de conversie a intrărilor prin totalitatea și complexitatea lor, rezultat a unor eforturi colective concentrate. Implementarea strategiei e susținută de alocarea resurselor financiare și umane adecvate (bugetul, responsabilii etapelor de implementare, monitorizarea eficienței utilizării resurselor). La nivel administrativ implementarea este reflectată prin politici adecvate și sisteme de măsurare a performanței. Această etapă trebuie să asigure transparență în comunicare între grupul actorilor responsabili de procesul de implementare a strategiei.

Etapa 17. Traducerea strategiei în modelul de afaceri al entității. Este etapa care demonstrează relaționarea strategiei cu modelul de afacere specific activității și care arată rolul modelului de afaceri în raport cu strategia entității.

Faza V. Control, evaluare și adaptare.

Etapa 18. Acțiunile date se regăsesc etapizate, mai întâi, prin controlul și evaluarea care au ca sarcină să măsoare și să evalueze aplicarea acțiunilor de executare a strategiei, din care vor rezulta și anumite acțiuni corective, direcționate spre asigurarea eliminării rezistenței și piedicilor la diferite niveluri în întreprindere. Evaluarea presupune verificarea datelor efective ale procedurii de executare a strategiei, la diferite etape, cu cele conținute în variantele predictive aprobate pentru implementare. Obiectivitatea evaluării se va obține prin comparația criteriilor de performanță atinse cu cele țintă. Acțiunile corective realizează feedbackul general care este asigurat de iterativitatea și continuitatea procesului de management al strategiei prin relaționarea cu etapele 4, 8, 12 și 14. Adaptarea intervine ca o consecință a schimbărilor rezultate în urma acțiunilor strategice sau a acțiunilor corective care sunt efectuate în sensul executării strategiei la nivelul general al întreprinderii sau la nivel de departamente. Acțiunile etapei date nu sunt supuse procesului revenirii, din moment ce schimbarea a avut loc iar adaptarea a fost instituționalizată. În această etapă se evaluează de asemenea, performanțele echipei responsabile de executarea strategiei, respectarea termenilor și încadrarea bugetară planificată.

Etapa date este suprapusă cu **Etapa 19** care focusează activitatea sa pe evaluarea executării strategiei prin modelul de afaceri existent, care să corespundă exigențelor viziunii entității.

Managementul entității devine conștient că adaptarea la schimbarea care survine ca consecință a executării strategiei este un element cheie, care are impact diferit raportat la nivelurile organizației și la diferite grupuri de angajați, ce sunt caracterizați printr-un anumit grad de rezistență la schimbare pe fonul unei reacții emoționale, consumate în timp, de obicei care nu necesită acțiuni corective specifice, ci timp pentru adaptare și executare în sensul alinierii la acțiunile exhaustive ale strategiei.

Executarea calitativă a strategiei implică urmarea modelului de afaceri.

Modelul de afaceri reprezintă un concept relativ nou cu care se operează în mediul academic. Este un concept cu statut special față de domeniul strategiei. În timp ce conceptul strategiei este larg utilizat și mediatizat de către manageri și

consultanți, prin diferite modalități, modelul de afaceri, ca concept cedează la valoare, dar aceasta este doar aparent.

În abordarea acestui concept urmărim fenomenul recunoașterii valorii în mediul de afaceri, inclusiv în domeniul investițiilor, mai întâi, apoi o deschidere a mediului academic, existând și până când păstrându-se un decalaj privind "atitudinea" față de "modelul de afaceri" ca concept, din partea comunității științifice față de cea a practicienilor.

Deși e un concept care este foarte nou, în comparație cu strategia, putem aminti nume consacrate domeniului cum sunt Osterwalder A., Debelak D., Slywotzky A. J., Warnier V., Lecocq X., Demil B., Sooleată A., Craievschii I. et al. Autorul care s-a impus cel mai pregnant este considerat Osterwalder A., de asemenea, de o popularitate enormă se bucură francezii Kim, C. W. și Mauborgne, R. cu prestigioasa "Strategie a oceanului albastru", care implică și un model de afaceri specific concepției și executării strategiei. Cel mai notorie este considerat Osterwalder A.

Definirea conceptului de model de afacere este într-un proces amplu de demitizare, variind atât în cadrul academic, precum și în cel practic. La fel ca și pentru conceptele strategiei și al managementului strategiei literatura de specialitate vine cu diferite abordări a "modelului de afacere" sau "business modelului" caracterizate de polisemie, din moment ce, atenția din partea mediului academic a început să se profileze latent din anii 1990 și a înregistrat creștere exponențială după anii 2000 [26 – 34].

Propunem câteva definiții privind conceptul modelului de afaceri propuse de autorii consacrați.

Conform lui Slywotzky A. "modelul de afaceri este modul în care compania selectează consumatorul, formulează și diferențiază ofertele, alocă resursele, definește sarcinile care pot fi îndeplinite de sine stătător și pentru care trebuie atrași specialiști din exterior, creează valoare pentru client și cum primește profit" [31; 33].

Definiția celui mai consacrat autor al conceptului modelului de afaceri Osterwalder A. indică "o reprezentare a modului în care organizația face (sau intenționează să facă) bani". Autorul continuă cu explicația potrivit căreia "un model de afaceri descrie valoarea pe care organizația o oferă diverșilor clienți, reflectă capacitățile organizației și a partenerilor necesare pentru crearea, promovarea și livrarea valorii date clienților, relația față de capitalul necesar pentru asigurarea fluxurilor durabile de venituri" [29; 31].

O definiție succintă ne este propusă de Chesbrough H., potrivit căruia "Modelul de afaceri

al companiei este o metodă pe care compania o utilizează pentru a crea valoare și profit” [31; 33].

Definițiile prezentate fac parte din categoriile celor concentrate asupra valorii/clientului (abordare care vizează mediul extern al organizației).

În paralel cu această abordare distingem și categoriile concentrate asupra proceselor/rolurilor (abordare care vizează mediul intern al organizației). Din această categorie propunem următoarele definiții (în varianta traducerii libere).

Warnier W. și Lecocq X. definesc modelul de afaceri ”ca o variantă aleasă de întreprindere pentru a genera venituri. Modelul de afaceri, se prezintă, ca totalitatea deciziilor primite în raport cu un oarecare număr de variabile care influențează operaționalizarea unei strategii” [26].

Applegate M. Lynda înțelege ”modelul de afaceri ca o descriere a unui sistem integrat de afaceri, care oferă posibilitatea de a explora structura sa, relația dintre elementele structurale, precum și modul în care sistemul va interacționa cu mediul real” [35].

Urmărind obiectivele studiului dat, concretizăm că **modelul de afaceri reprezintă modalitatea de abstractizare a realității sistemului de business ce se rezumă la o logică de pași ce permit să se identifice și să se pună în valoare competențele și resursele disponibile argumentând rezultatul conversiei acestora prin valoarea nou creată, și care permit să gverneze calitativ impactul expectativ asupra entității.**

Un model de afaceri capabil să răspundă exigențelor producătorilor autohtoni de încălțăminte va integra trei module obligatorii, identificate în baza studiului empiric: modelul de aprovizionare, modelul procesului de fabricație și modele ale vânzării bunurilor. Modulele propuse și substraturile acestora permit migrarea valorii adăugate pe verticala și orizontala sistemului valorii, în sensul reținerii acesteia de către producătorii autohtoni a articolelor de încălțăminte.

La determinarea modelului de afaceri setul de variabile necesare definirii conținutului poate fi destul de larg. Elementele cheie al modelului de afaceri general, care determină conținutul său, sunt: valoarea pentru clienții externi pe care entitatea o oferă în baza produselor și serviciile sale; sistemul creării valorii care include furnizorii și clienții țintă, lanțul creării valorii; activele utilizate la crearea valorii; modelul financiar al entității care conține elemente ale structurii costurilor și sursele de formare a veniturilor.

Studiile cu privire la conceptul modelului de afaceri sunt diferite, fiecare autor fiind liber să se manifeste într-o zonă confortabilă în care se

încadrează studiul și problematica cercetată. Studiul scientometric privind modelul de afaceri atestă o creștere exponențială după anii 2000 până în prezent, cu toate acestea, nu putem rezuma cu fermitate că tendințele privind cercetarea științifică s-au deplasat din domeniul cercetărilor prolixie.

Abordările sunt diferite, însă studiile legate de ontologia și taxonomia modelelor de afaceri conturează aspectele definiției și reduc din caracterul polisemantic al conceptului.

CONCLUZII

Privind **strategia**, autorul susține că definirea reușită a conceptului nu asigură o strategie bună, mai mult, o strategie profesional concepută nu asigură de la sine o finalitate optimă în urma executării. Iar executarea strategiei rămâne cea mai complicată etapă din procesul de management al strategiei.

Schema privind **managementul strategiei** revendică dreptul, locul și rolul proceselor proactive de management; pune în valoare modelul de afaceri pentru care subscrie entitatea; este responsabil direct de traducerea variantelor predictive și de evaluare, control și adaptare a acțiunilor strategice la turbulențele mediului.

Modelul de afaceri este de ordinul unei valențe importante în dimensiunea managementului strategiei, responsabil de executarea eficientă a acesteia. Actualitatea conceptului propus spre abordare corespunde tendințelor de mediu, în raport cu care se studiază, și nu cedează în importanță strategiei și managementului strategiei. Din contră, abordarea propusă, prin complexitatea ei, revindecă rolul modelului de afaceri în executarea strategiei, și asigură intensitatea efectului sinergic prin constituirea unui cadru clar de acțiune. Schema procesului de management al strategiei arată clar interacțiunea și racordarea modelului de afaceri cu strategia, iar abordarea executării strategiei prin corelarea cu modelul de afaceri reprezintă nu doar un trend modern în domeniul afacerilor, ci o perspectivă cu noi posibilități și noi orizonturi neexplorate deocamdată.

Pentru asigurarea dezvoltării continue și sustenabile a industriei de încălțăminte autohtone este necesar de asigurat creștere economică la nivelul entităților domeniului, care agregat asigură creștere la nivel de ramură. Strategia de dezvoltare a ramurii definește modelul de dezvoltare economică care necesită corelare obligatorie cu modelul de creștere economică, pentru că, acesta din urmă, este necesar dar nu suficient pentru dezvoltarea ramurii.

Bibliografie

1. **Băcanu B.** *Anti-strategic Management: teorie și studii de caz.* Iași: Polirom, 2014. 310 p.
2. **Lorino Ph., Tarondeau J.-C.** *De la stratégie aux processus stratégiques.* Dans : *Revue française de gestion.* 2006/1 (no 160), pages 307 a 328.
3. **Marchesnay Michel.** *Management stratégique.* Paris : ADREG, 2004. 284 p.
4. **Grant Robert.** *Sovremennyj strategiceskij analiz.* 5-e izdanie. Sankt-Petresburg: Piter, 2011. 554 s.
5. **Nicolescu O., Verboncu I.** *Management.* Ediția a III-a. București: Economică, 1999. 596 p.
6. **Ciobanu I., Ciulu R.** *Strategiile competitive ale firmei.* Iași: Polirom, 2005. 335 p.
7. **Tanțău A. D.** *Managementul strategic. De la teorie la practică.* Ed. a III-a. București: Editura C. H. Beck, 2011. 228 p.
8. **Bachy B., Harache C.** *Toute la fonction.* Management. Paris : Dunod, 2010. 496 p.
9. **Druker Peter F.** *The Essential Druker. Selecție din lucrările de management ale lui Peter F. Druker.* București: Meteor Press, 2010. 304 p.
10. **Cole G.** *Management, Teorie și practică.* Chișinău: Știința, 2006. 443 p.
11. **Certo S.** *Managementul modern. Diversitatea, calitatea, etica și mediul global.* București: Teora, 2002. 784 p.
12. **Porter E. Michael.** *Competitive strategy. Techniques for analyzing industries and competitors.* New York: Free Press, 1998. 397 p.
13. **Porter Michael E.** *Strategie concurențială. Manual de supraviețuire și creștere a firmelor în condițiile economiei de piață.* București: Teora, 2001. 344 p.
14. **Daft A. Richard.** *Management.* 6-e izd. Sankt-Petresburg: Piter, 2008. 655 c.
15. **Thiéart R.-A., Xuereb J.-M.** *Strategies : concepts, methodes, mise en oeuvre.* 2e édition. Paris : Dunod, 2009. 343 p.
16. **Popa I., Nicolescu O.** *Management Strategic.* București: Editura Economică, 2004. 327 p.
17. **Allaire Y., Firsirotu M.** *Management Strategic. Strategiile succesului în afaceri.* București: Economică, 1998. 557 p.
18. **Säise M., Métails E.** *Strategie d'entreprise : evolution de la pensée.* Dans : *Finance. Contrôle. Stratégie.* Vol. 4, no 1, mars 2001, p. 183-213.
19. **Jenster Per, Hussey David.** *Analiz sil'nyh i slabyh storon kompanij. Opredelenie strategiceskih vozmožnostej.* Moskva, Sankt-Petresburg: izd. dom Williams, 2003. 368 s.
20. **Vikhansky O., Naumov A.** *Management,* 4-e izd. Moskva: Jeconomist, 2008. 670 s.
21. **Pearce J. and Robinson R.** *Strategic Management. Formulation, Implementation and Control.* 10-e ed. Edition McCraw-Hill Higher Education; 12th revised edition, 2011. 992 p. ISBN 978-0-071-289504. <http://kb.olympia.edu.my.strategicmanagement>. Pearce and Robinson.10-e, McCraw-Hill/ (consulted 14.02.2016).
22. **Ryszard Barnat.** *The Nature and Value of Strategic Management.* <http://www.introduction-to-management.24xls.com/en202> (consulted 14.02.2016).
23. **Wheelen L. Thomas, Hunger J. David.** *Strategic Management and Business Policy: Toward Global Sustainability.* Thirteenth Edition. Boston, Columbus, Indianapolis, New York: Pearson, 2012. 913 p. https://www.academia.edu/7053808/Thomas_L._Wheelen_J._David_Hunger_Strategic_Management_and_Business_Policy_Toward_Global_Sustainability_13th_Edition_2011. (consulted 14.02.2016)
24. **Niven R. Paul.** *Diagnostika sbalansirovannoj sistemy pokazatelej.* Dnepopetrovsk: Balance Business Books, 2006. 251 s.
25. **Reading Clive.** *Strategiceskoe busness-planirovanie. Dinamicheskaja sistema povyshenija heffectivnosti i obespečenija konkurentnogo preimuschestva.* Dnepopetrovsk: Balance Business Books, 2005. 384 s.
26. **Jutras-Marion Charlotte.** *Sous la direction de Marc Ménard. Le modèle d'affaires, un outil au service du chercheur? Rapport de recherche.* Centre de recherche : Gricis. École des médias UQAM Septembre 2012. (consulté le 14.02.2016) <http://chairenemalo.uqam.ca/upload/files/Strategie/modele-d-affaires.pdf>
27. **Latour Christian.** *Le modèle d'affaires... quelques définitions que l'on retrouve dans la littérature!* 28 mars 2015 – TAGS. <http://www.hrimag.com/Le-modele-d-affaires-quelques>. (consulté le 14.02.2016)
28. **Warnier Vanessa, Lecocq Xavier, Demil Benoît.** *Le business model : l'oublié de la stratégie ?* Association internationale de management stratégique. 13e conférence de l'AIMS. Normandie. Vallée de Seine 2, 3 et 4 juin 2004. 23 p. <http://www.strategie-aims.com/events/conferences/10-xiiieme-conference-de-laims/communication/s/515-le-business-model-loublie-de-la-strategie/download>. (consulté le 14.02.2016)
29. **Osterwalder A.** *The Business Model Ontology a Proposition in a Design Science Approach.* These, 2004. 172 p. http://www.hec.unil.ch/aosterwa/PhD/Osterwalder_PhD_BM_Ontology.pdf (vizitat 14.03.16)

30. **Kim W. Chan, Mauborgne Renee.** *Strategija golubogo okeana. Kak najti ili sozdat' rynek, svobodnyi ot drugih igrokov.* 5-e izdanie. Moskva: Mann, Ivanov i Ferber, 2015. 304 s.

31. **Soolyatte A.** *Business-modeli kompanij: opredelenie, hevolutsija, klassifikatsija* 6 c. <http://www.devbusiness.ru/lib/2010/02/06/biznes-modeli-soolyattэ/> (vizitat 03.02.2016).

32. **Kotler Ph., Berger R., Bickhoff N.** *Strategiceskij management po Kotleru. Luc'shie prijomî i metodî.* 2-e izdanie. Moskva: Al'pina Pablicher, 2015. 130 s.

33. **Gorevaya Evgenya, Khayrullina Marina.** *Evolution of Business Models: Past and Present Trends.* In: *Procedia Economics and Finance, Volume 27, 2015, 22nd International Economic Conference of Sibiu 2015, IECS 2015 "Economic Prospects in the Context of Growing Global and Regional Interdependencies"* Pages 344–350. doi:10.1016/S2212-5671(15)01005-9

34. *Mon modèle d'affaires. Banque Nationale et l'Institut d'entrepreneuriat. Banque Nationale – HEC Montréal. Business Model Foundry AG.* <https://www.bnc.ca/fr/entreprises/programmes/demarrage-dentreprises/mon-modele-affaires.html> (consulté 14.02.2016)

35. **Kraievskij I. S.** *Hevolutsija opredelenija termina "buseness-modelj".* v. *Voprosy innovatsionnoj hekonomiki № 8 (8) za 2011 god, str. 10-14.* <http://bgscience.ru/lib/8955/> (vizitat 03.02.2016)

CARACTERISTICA GENERALĂ ȘI TENDINȚELE PRINCIPALE DE DEZVOLTARE A ACTIVITĂȚII DE ANTREPRENORAT ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Ludmila Timotin

Universitatea Tehnică a Moldovei

1. ANALIZA ÎNTREPRINDERILOR PE GENURI DE ACTIVITATE

Conform datelor Registrului de Stat al Camerei Înregistrării de Stat, la 01.11.2015, pe teritoriul Republicii Moldova erau înregistrate 169811 persoane juridice și întreprinzători individuali. Întreprinderile sunt înregistrate cu următoarele forme organizatorico-juridice de administrare: 91463 societăți cu răspundere limitată (54%); 63178 întreprinzători individuali (37%); 4619 societăți pe acțiuni; 3958 cooperative

(cooperative de producție, cooperative de consum și cooperative de întreprinzător) (2%);

1546 întreprinderi de stat și municipale (1%); 1817 organizații necomerciale (1%); 3230 altele (filiale, reprezentanțe, societăți în comandită, întreprinderi de arenă. Principalele sectoare de activitate preferate de agenții economici până la data de 01.01.2015, conform datelor publicate de Camera Înregistrării de Stat, au fost comerțul cu ridicata (30%), comerțul cu amănuntul (23%) și industria prelucrătoare (12%) (figura 1).

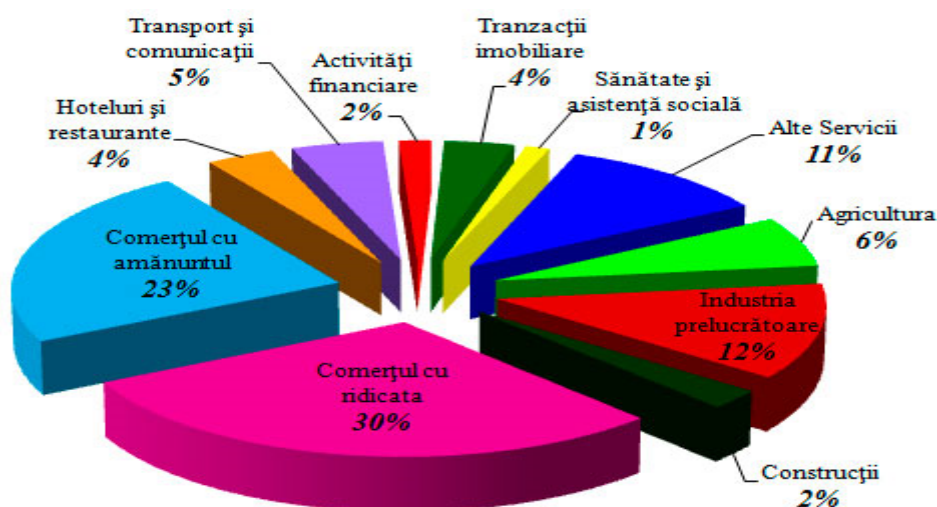


Figura 1. Genurile de activitate declarate la momentul înregistrării până la data de 01.01.2015.

Sursa: Camera Înregistrării de Stat, <http://www.cis.gov.md/statistica>

Caracteristica generală a dezvoltării afacerilor, conform statisticilor Potrivit BNS, la sfârșitul anului 2014 (începutul anului 2015), în Republica Moldova funcționau și prezentau rapoarte organelor statistice mai mult de 53,7 mii de întreprinderi cu 519,4 mii de angajați. Toate întreprinderile au obținut 263281 mil. lei venituri din vânzări și 3661 mil. lei profitul până la impozitare (tabelul 1.).

Numărul de întreprinderi în perioada analizată a crescut constant: de la 39987 de agenți economici în anul 2007 la 46704 unități în 2010 și până la 53738 în 2014. Rata de creștere a numărului

de întreprinderi s-a modificat de la 105,96% (2009) până la 102,86% (2014). Cu toate acestea, ritmul de creștere a numărului de companii în ultimii ani scade nesemnificativ, dar stabil.

Numărul de angajați de-a lungul anilor a scăzut, dar în 2012 această tendință s-a schimbat și în 2012-2013 se înregistrează o ușoară creștere a numărului de salariați: ritmul anual de creștere a fost de 101,90% și 101,02%. Dar în 2014 din nou se observă o diminuare a numărului de lucrători (sporul constituind 98,90%).

Indicatorul venituri din vânzări înregistrează o creștere anuală de-a lungul întregii perioade

cercetate (cu excepția anului 2009), însă ratele anuale de creștere variază semnificativ în diferiți ani: de la 101,97 în 2012 la 121,21 în 2010. În dinamica indicatorului profit / pierderi până la impozitare nu există o tendință clară. Dimpotrivă,

au avut loc schimbări bruște atât de creștere, cât și de reducere a lui. Totodată, reducerea veniturilor a fost observată nu numai în perioada de criză (2009), ci și în 2012-2014 (rata de creștere – 32,62%; 87,77% și 88,62%, respectiv).

Tabelul 1. Principalii indicatori și tendințe în dezvoltarea întreprinderilor.

| Indicatori | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Nr. întreprinderi, un. | 39987 | 42121 | 44633 | 46704 | 48541 | 50681 | 52246 | 53738 |
| <i>Ritm de creștere, %*</i> | | 105,34 | 105,96 | 104,64 | 103,93 | 104,41 | 103,09 | 102,86 |
| Salariați, pers. | 574131 | 572129 | 539195 | 526182 | 510191 | 519882 | 525198 | 519429 |
| <i>Ritm de creștere, %*</i> | | 99,65 | 94,24 | 97,59 | 96,96 | 101,90 | 101,02 | 98,90 |
| Venituri din vânzări, mil. lei | 148512,7 | 175058,4 | 146447 | 177503,2 | 207676,8 | 211759,3 | 232935,7 | 263281,4 |
| <i>Ritm de creștere, %*</i> | | 117,87 | 83,66 | 121,21 | 117,00 | 101,97 | 110,00 | 113,03 |
| Profitul / pierderea până la impozitare, mil. lei | 10836,3 | 15549,4 | 3666,9 | 13169,8 | 14427,5 | 4706,6 | 4131,0 | 3660,8 |
| <i>Ritm de creștere, %*</i> | | 143,49 | 23,58 | 359,15 | 109,55 | 32,62 | 87,77 | 88,62 |

Notă: * – față de anul precedent. Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS.

2. ANALIZA SUCCINTĂ A GRUPELOR DE ÎNTREPRINDERI

Rezultatele studiului unor grupe de întreprinderi în funcție de forma de proprietate sunt prezentate în tabelul 2.

Astfel, cea mai mare contribuție la dezvoltarea țării o au *întreprinderile private*. Acestea dețin 89,47% din totalul afacerilor, ele angajează aproape 60,26% de lucrători, obțin aproximativ 58,84% venituri din vânzări. În total, sectorul privat, în anul 2014, a obținut un profit în sumă de 5548,2 mil. lei.

Deși *întreprinderile din proprietatea publică* alcătuiesc doar 1,98% din numărul total, în cadrul acestora activează un număr semnificativ de angajați – 23,65%. Cea mai mică cotă în economia modernă a Moldovei îi aparține *proprietății mixte (publică și privată) fără participare străină*, care constituie doar 0,22% din totalul întreprinderilor. Este important de subliniat faptul că grupele de companii constituite, integral sau parțial, pe bază de capital public – proprietate publică și proprietate

mixtă (publică și privată) fără participare străină – au încheiat anul cu pierderi.

Un rol important în economie îl joacă întreprinderile cu capital străin (*proprietate străină și întreprinderi mixte cu participarea capitalului străin*). Acestea constituie 8,33% de întreprinderi, în care muncesc 14,38% de salariați și se obțin 29,43% venituri din vânzări. Aceste întreprinderi în 2014 au obținut profit (888,9 milioane lei), iar întreprinderile mixte (cu participarea capitalului străin) au terminat anul cu pierdere (-1,528.4 milioane de lei). Analiza afacerilor de diferite mărimi a arătat rolul semnificativ al *sectorului IMM* în ceea ce privește numărul de întreprinderi (97,39% se referă la sectorul IMM-urilor) și ocuparea forței de muncă în IMM-uri – 56,16% (tabelul 3).

În același timp, *întreprinderile mari* întrec sectorul IMM-urilor în ceea ce privește indicatorul venituri din vânzări (68,23%), deși ponderea întreprinderilor mari este de doar 2,61% din numărul total de agenți economici.

În cadrul sectorului IMM, conform numărului de agenți economici predomină grupa

Tabelul 2. Principalii indicatori ai dezvoltării întreprinderilor pe forme de proprietate, anul 2014.

| <i>Indicatori</i> | <i>Numărul de întreprinderi, un.</i> | | <i>Numărul de salariați, pers.</i> | | <i>Venituri din vânzări, mil. lei</i> | | <i>Profitul / pierderea până la impozitare, mil. lei</i> |
|--|--------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|--|
| | total | % | total | % | total | % | Total |
| Total întreprinderi, inclusiv: | 53738 | 100 | 519429 | 100 | 263281,4 | 100 | 3660,8 |
| proprietate publică | 1062 | 1,98 | 122867 | 23,65 | 26624,8 | 10,11 | -493,7 |
| proprietate privată | 48082 | 89,47 | 313021 | 60,26 | 154904,0 | 58,84 | 5548,2 |
| proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină | 120 | 0,22 | 8838 | 1,70 | 4264,0 | 1,62 | -754,3 |
| proprietate străină | 2536 | 4,72 | 42589 | 8,20 | 40685,4 | 15,45 | 888,9 |
| proprietatea întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) | 1938 | 3,61 | 32114 | 6,18 | 36803,2 | 13,98 | -1528,4 |

Sursa: datele BNS.

Tabelul 3. Principalii indicatori ai dezvoltării întreprinderilor după mărime, anul 2014.

| <i>Indicatori</i> | <i>Numărul de întreprinderi, un.</i> | | <i>Numărul de salariați, pers.</i> | | <i>Venituri din vânzări, mil. lei</i> | | <i>Profitul / pierderea până la impozitare, mil. lei</i> | |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|--|----------|
| | Total | % | Total | % | total | % | Total | % |
| Total întreprinderi, inclusiv: | 53738 | 100 | 519429 | 100 | 263281,4 | 100 | 3660,8 | 100 |
| Mari | 1403 | 2,61 | 227692 | 43,84 | 179631,1 | 68,23 | 648,0 | 17,70 |
| Sectorul IMM, dintre care: | 52335 | 97,39 | 291737 | 56,16 | 83650,3 | 31,77 | 3012,7 | 82,30 |
| Mijlocii | 1621 | 3,02 | 85893 | 16,57 | 28085,0 | 10,67 | 1045,0 | 28,55 |
| Mici | 10099 | 18,79 | 119289 | 22,97 | 44553,9 | 16,92 | 1765,7 | 48,23 |
| Micro | 40615 | 75,58 | 86555 | 16,66 | 11011,4 | 4,18 | 202,1 | 5,52 |

Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS.

microîntreprinderilor – 75,58%. După toți ceilalți indicatori, o proporție relativ mai mare îi revine grupei întreprinderilor mici: 22,97% salariați; 16,92% venituri din vânzări; 48,23% profituri.

Caracteristica întreprinderilor cu diferite genuri de activitate arată că cel mai mare număr de companii sunt legate de *domeniul comerțului*. Acest sector cuprinde 39,06% din totalul agenților economici, 21,89% din angajați, cu 47,48% venituri din vânzări (tabelul 4).

Pe lângă comerț, o pondere semnificativă după numărul de întreprinderi o dețin sectoarele: tranzacții imobiliare, închirieri și activități de servicii prestate întreprinderilor (18,16%); industria prelucrătoare (9,32%); transporturi și comunicații (6,62%); agricultura, economia vânatului și silvicultura (5,50%) și construcții (5,44%). Doua

sectoare au încheiat anul cu pierderi. Acestea sunt: energie electrică și termică, gaze și apă; pescuitul, piscicultura.

Dacă analizăm sectoarele de producție ale economiei, la *industria prelucrătoare* se referă mai puțin de 10% din întreprinderi (9,32%), totuși aici muncesc 18,18% de salariați și sunt realizate 15,68% venituri din vânzări. Întreprinderile industriei prelucrătoare au obținut un profit în sumă de 1073,4 milioane de lei.

Pentru a evalua capacitatea de resurse umane a întreprinderilor se utilizează indicele numărului de angajați într-o întreprindere. Acest indice scade constant de-a lungul anilor, începând cu 15,9 persoane în 2006 până la 9,7 persoane în 2014 (tabelul 5).

Tabelul 4. Principalii indicatori ai dezvoltării întreprinderilor în funcție de genul de activitate, anul 2014.

| <i>Indicatori</i> | <i>Numărul de întreprinderi, un.</i> | | <i>Numărul de salariați, pers.</i> | | <i>Venituri din vânzări, mil. lei</i> | | <i>Profitul / pierderea până la impozitare, mil. lei</i> |
|---|--------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|--|
| | total | % | total | % | Total | % | Total |
| Total întreprinderi, inclusiv: | 53738 | 100 | 519429 | 100 | 263281,4 | 100 | 3660,8 |
| Agricultura, economia vânatului și silvicultura | 2956 | 5,50 | 46704 | 8,99 | 10721,5 | 4,07 | 914,6 |
| Pescuitul, piscicultura | 81 | 0,15 | 401 | 0,08 | 28,4 | 0,01 | -1,5 |
| Industria extractivă | 115 | 0,21 | 2635 | 0,51 | 885,1 | 0,33 | 103,2 |
| Industria prelucrătoare | 5010 | 9,32 | 94454 | 18,18 | 41285,1 | 15,68 | 1073,4 |
| Energie electrică și termică, gaze și apă | 348 | 0,65 | 18097 | 3,48 | 19517,3 | 7,41 | -3267,2 |
| Construcții | 2923 | 5,44 | 30083 | 5,79 | 13382,5 | 5,08 | 762,9 |
| Comerț cu ridicata și cu amănuntul | 20991 | 39,06 | 113698 | 21,89 | 125017,9 | 47,48 | 2555,4 |
| Hoteluri și restaurante | 1745 | 3,25 | 14169 | 2,73 | 2558,4 | 0,97 | 2,9 |
| Transporturi și comunicații | 3559 | 6,62 | 53872 | 10,37 | 23672,3 | 8,99 | 594,5 |
| Activități financiare | 1041 | 1,94 | 3955 | 0,76 | 6590,1 | 2,50 | 560,7 |
| Tranzacții imobiliare, închirieri și activități de servicii prestate întreprinderilor | 9759 | 18,16 | 55269 | 10,64 | 10814,5 | 4,11 | 389,5 |
| Învățământ | 400 | 0,74 | 14153 | 2,72 | 1424,2 | 0,54 | 29,9 |
| Sănătate și asistență socială | 1070 | 1,99 | 51392 | 9,89 | 5595,7 | 2,12 | 21,0 |

Sursa: datele BNS.

Tabelul 5. Numărul angajaților la o întreprindere, persoane.

| <i>Anul</i> | <i>Numărul de angajați</i> |
|-------------|----------------------------|
| 2006 | 15,9 |
| 2007 | 14,4 |
| 2008 | 13,6 |
| 2009 | 12,1 |
| 2010 | 11,3 |
| 2011 | 10,5 |
| 2012 | 10,3 |
| 2013 | 10,0 |
| 2014 | 9,7 |

Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS.

Calculul indicatorilor de bază privind sfera de afaceri în Republica Moldova ne-au permis să elaborăm un "portret" de grup al unei companii moldovenești medii, care poate fi folosit pentru a concretiza formele și metodele de suport al afacerilor.

Așadar, "portretul" de grup al întreprinderii medii din Republica Moldova se caracterizează prin următoarele trăsături (anul 2014):

- 1) Principalele caracteristici ale întreprinderii:
 - Forma organizatorico-juridică de administrare – societăți cu răspundere limitată (54% din toți agenții economici);
 - Forma de proprietate – privată (89,47%);
 - Principalul gen de activitate – comerțul cu ridicata și cu amănuntul (39,06%);
 - Mărimea întreprinderii – microîntreprindere (75,58%);
 - Locul de amplasare a afacerii – municipiul Chișinău.
- 2) Potențialul întreprinderii și rezultatele activității:
 - Numărul de angajați la o întreprindere – 9,7 persoane;
 - Venituri din vânzări ale unei întreprinderi – 4,9 mil. lei;

- Profitul / pierderile până la impozitare ale unei întreprinderi – 68,1 mii lei.

Acest "portret" poate fi realizat, de exemplu, o dată la 2-3 ani, pentru a demonstra în ce măsură se modifică parametrii și indicatorii de bază ai unei întreprinderi medii din Republica Moldova.

3. SPECIFICUL ACTIVITĂȚII ÎNTEPRINDERILOR CU DIFERITE FORME DE PROPRIETATE

Pe parcursul implementării reformei economice actuale, în Republica Moldova se dezvoltă întreprinderi cu diverse forme de proprietate. Analiza principalilor indicatori ai activității lor ne-a permis să estimăm principalele tendințe de dezvoltare.

Indicatorul numărului de întreprinderi.

Analizând numărul de întreprinderi în funcție de formele de proprietate structura și tendințele de schimbare a acestui indicator, trebuie să menționăm

următoarele (tabelul 6). Întreprinderile private dețin cea mai mare proporție în toate formele de proprietate (89,47%). Acest indicator nu s-a schimbat practic în perioada analizată.

Ponderea întreprinderilor bazate integral sau parțial pe proprietatea publică constituie 2,20% (inclusiv 1,98% proprietate publică și 0,22% proprietate mixtă, publică și privată, fără participare străină). În același timp, ponderea proprietății mixte (publice și private) s-a redus, pe când ponderea întreprinderilor publice a scăzut până în 2011, iar în ultimii 3 ani a crescut ușor.

Întreprinderile care se bazează în întregime sau în parte pe capital străin alcătuiesc 8,33% din totalul companiilor (4,72% proprietate străină și 3,61% proprietate a întreprinderilor mixte – cu participarea capitalului străin). Luate împreună, cota lor a crescut, în timp ce proporția întreprinderilor proprietate străină este în continuă creștere, iar cea a întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) a scăzut în ultimii 3 ani.

Tabelul 6. Structura numărului de întreprinderi privind forma de proprietate, %.

| Indicatori | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Total întreprinderi, inclusiv: | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| proprietate publică | 2,03 | 2,00 | 1,89 | 1,88 | 1,79 | 1,82 | 1,96 | 1,98 |
| proprietate privată | 89,17 | 89,02 | 89,42 | 89,44 | 89,40 | 89,37 | 89,30 | 89,47 |
| proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină | 0,79 | 0,65 | 0,54 | 0,46 | 0,40 | 0,34 | 0,26 | 0,22 |
| proprietate străină | 3,71 | 3,95 | 3,92 | 3,98 | 4,14 | 4,34 | 4,56 | 4,72 |
| proprietatea întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) | 4,30 | 4,38 | 4,23 | 4,25 | 4,26 | 4,12 | 3,92 | 3,61 |

Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS.

La evaluarea ritmului anual de creștere a întreprinderilor trebuie de acordat atenție la următoarele (tabelul 7):

- În general, toate întreprinderile au înregistrat o creștere anuală de 102,86%.
- O creștere anuală maximă (106,33%) a avut loc la întreprinderile proprietate străină.
- Creșterea anuală este caracteristică de asemenea întreprinderilor proprietate publică (103,61%) și proprietate privată (103,06%).
- S-a redus semnificativ rata întreprinderilor proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină (88,24%), această tendință de scădere a avut loc de-a lungul tuturor anilor analizați.
- În 2014, a scăzut de asemenea numărul întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului

străin). În anii precedenți (pană la 2012) însă a existat o tendință pozitivă de creștere a acestui indicator.

Indicatorul numărului de angajați. Studiind acest indicator în întreprinderi cu diferite forme de proprietate am determinat un șir de tendințe (tabelul 8). Cea mai mare cotă-parte a angajaților lucrează în întreprinderile cu formă privată de proprietate (60,26%). O proporție semnificativă a angajaților activează în întreprinderi proprietate publică (23,65%), această rată menținându-se de mai mulți ani la același nivel. Alte 1,70% le constituie lucrătorii întreprinderilor proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină, a căror pondere a scăzut de la 4,09% în 2007.

La întreprinderile cu capital străin

Tabelul 7. Indicatorul numărului de întreprinderi după forma de proprietate, în % față de anul precedent.

| <i>Indicatori</i> | <i>2007</i> | <i>2008</i> | <i>2009</i> | <i>2010</i> | <i>2011</i> | <i>2012</i> | <i>2013</i> | <i>2014</i> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Total întreprinderi, inclusiv: | 110,59 | 105,34 | 105,96 | 104,64 | 103,93 | 104,41 | 103,09 | 102,86 |
| proprietate publică | 98,42 | 103,94 | 100,00 | 103,79 | 99,09 | 106,11 | 111,29 | 103,61 |
| proprietate privată | 110,76 | 105,16 | 106,44 | 104,67 | 103,89 | 104,37 | 103,00 | 103,06 |
| proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină | 89,30 | 86,44 | 88,32 | 88,43 | 90,65 | 89,18 | 78,61 | 88,24 |
| proprietate străină | 121,88 | 112,15 | 105,17 | 106,24 | 108,29 | 109,50 | 108,31 | 106,33 |
| proprietatea întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) | 109,55 | 107,26 | 102,28 | 105,03 | 104,39 | 100,92 | 97,94 | 94,72 |

Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS.

(proprietate străină și proprietatea întreprinderilor mixte cu participarea capitalului străin), cota angajaților a crescut de la 10,99% în 2007 până la 14,38% în 2014. S-a majorat mai semnificativ proporția angajaților în întreprinderile proprietate străină (de la 4,80% în 2007 până la 8,20% în 2014).

Analiza ritmului anual de creștere a ocupării forței de muncă arată că (tabelul 9):

- În general, a existat o ușoară reducere a ocupării forței în 2014 – 98,90%;
- așa tendință se observă pe parcursul anilor pe parcursul 2007-2011.
- O creștere a fost înregistrată în 2014 numai în întreprinderile proprietate străină (106,22%).

Tabelul 8. Structura numărului de salariați în funcție de forma de proprietate, %.

| <i>Indicatori</i> | <i>2007</i> | <i>2008</i> | <i>2009</i> | <i>2010</i> | <i>2011</i> | <i>2012</i> | <i>2013</i> | <i>2014</i> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Total salariați, inclusiv: | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| proprietate publică | 23,07 | 22,71 | 22,84 | 23,08 | 23,75 | 22,91 | 23,82 | 23,65 |
| proprietate privată | 61,85 | 61,38 | 61,92 | 61,65 | 59,44 | 60,47 | 59,80 | 60,26 |
| proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină | 4,09 | 3,76 | 3,33 | 2,79 | 2,38 | 2,15 | 2,00 | 1,70 |
| proprietate străină | 4,80 | 5,87 | 6,09 | 6,30 | 7,06 | 7,40 | 7,63 | 8,20 |
| proprietatea întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) | 6,19 | 6,28 | 5,82 | 6,19 | 7,37 | 7,07 | 6,75 | 6,18 |

Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS.

Tabelul 9. Indicatorul numărului de salariați în funcție de forma de proprietate a întreprinderii, în % față de anul precedent.

| <i>Indicatori</i> | <i>2007</i> | <i>2008</i> | <i>2009</i> | <i>2010</i> | <i>2011</i> | <i>2012</i> | <i>2013</i> | <i>2014</i> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Total salariați, inclusiv: | 99,86 | 99,65 | 94,24 | 97,59 | 96,96 | 101,90 | 101,02 | 98,90 |
| proprietate publică | 97,50 | 98,09 | 94,79 | 98,62 | 99,79 | 98,27 | 105,03 | 98,23 |
| proprietate privată | 100,95 | 98,89 | 95,08 | 97,15 | 93,48 | 103,68 | 99,90 | 99,67 |
| proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină | 79,07 | 91,58 | 83,56 | 81,60 | 82,87 | 91,99 | 94,02 | 84,09 |
| proprietate străină | 119,47 | 121,81 | 97,74 | 100,98 | 108,72 | 106,75 | 104,26 | 106,22 |
| proprietatea întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) | 102,79 | 101,21 | 87,26 | 103,79 | 115,46 | 97,83 | 96,40 | 90,59 |

Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS.

• Reducerea este specifică pentru întreprinderile din alte grupe, dar cel mai mult la cele cu proprietate mixtă (publică și privată), fără participare străină (84,09%), întreprinderi mixte cu participarea capitalului străin (90,59%).

Indicatorii venituri din vânzări și profit / pierderi până la impozitare. Analiza acestor indicatori a relevat următoarele tendințe (tabelele 10–11). În general, rata de creștere anuală a veniturilor din vânzări în 2014 s-a ridicat la 113,03%. În același timp, indicatorii volumului de vânzări au crescut constant în perioada analizată (cu

excepția anului 2009, când cifra a fost de 83,66%). Cea mai mare rată de creștere a veniturilor din vânzări este caracteristică întreprinderilor cu capital străin (119,13%); o scădere a fost înregistrată numai în ceea ce privește proprietatea mixtă (publică și privată), fără participare străină – 97,12.

În ultimul an s-a înregistrat o scădere a profitului pentru toate grupele de întreprinderi (88,62%). O reducere semnificativă a avut loc în 2012 (32,62%) și în criza din 2009 (23,58%).

Tabelul 10. Indicatorul venituri din vânzări în funcție de forma de proprietate, în % față de anul precedent.

| <i>Indicatori</i> | <i>2007</i> | <i>2008</i> | <i>2009</i> | <i>2010</i> | <i>2011</i> | <i>2012</i> | <i>2013</i> | <i>2014</i> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Total venituri din vânzări, inclusiv: | 126,53 | 117,87 | 83,66 | 121,21 | 117,00 | 101,97 | 110,00 | 113,03 |
| proprietate publică | 120,49 | 120,81 | 101,13 | 102,28 | 106,48 | 104,79 | 110,11 | 105,59 |
| proprietate privată | 129,24 | 118,35 | 82,06 | 122,87 | 117,39 | 100,56 | 110,91 | 114,70 |
| proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină | 109,41 | 108,65 | 75,96 | 115,54 | 123,25 | 95,81 | 94,12 | 97,12 |
| proprietate străină | 131,37 | 130,05 | 91,77 | 138,62 | 109,30 | 104,53 | 114,42 | 119,13 |
| proprietatea întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) | 122,16 | 108,42 | 72,33 | 117,81 | 131,84 | 104,06 | 104,73 | 107,86 |

Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS

Comaniile private și cele bazate pe proprietate străină au încheiat anul cu profituri. Cea mai semnificativă creștere a profitului de 10,2 ori a avut loc la întreprinderile cu proprietate străină. Întreprinderile bazate integral sau parțial pe capitalul public au încheiat anul cu pierderi. O astfel de situație a avut loc anterior în 2013. În 2014 pierderi semnificative s-a marcat, de asemenea, la

întreprinderile mixte (cu participarea capitalului străin) (-1528,4 mil lei), în timp ce în anul precedent acest grup de afaceri a demonstrat un profit. Pierderi semnificative în 2014 se remarcă, de asemenea, la întreprinderile mixte cu participarea capitalului străin (-1528,4 mil lei), în timp ce în anul precedent, grupul de afaceri a demonstrat un profit.

Tabelul 11. Rezultate până la impozitare privind forma de proprietate, mil. lei.

| <i>Indicatori</i> | <i>2007</i> | <i>2008</i> | <i>2009</i> | <i>2010</i> | <i>2011</i> | <i>2012</i> | <i>2013</i> | <i>2014</i> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Total profit / pierdere până la impozitare, incl.: | 10836,3 | 15549,4 | 3666,9 | 13169,8 | 14427,5 | 4706,6 | 4131,0 | 3660,8 |
| proprietate publică | 1860,2 | 3167,9 | 951,0 | 636,7 | 487,7 | 378,0 | -106,1 | -493,7 |
| proprietate privată | 4740,9 | 8173,3 | 3738,6 | 8299,0 | 8917,1 | 2668,4 | 4271,2 | 5548,2 |
| proprietate mixtă (publică și privată) fără participare străină | 284,7 | -15,2 | -332,2 | 98,3 | 218,4 | 75,8 | -291,6 | -754,3 |
| proprietate străină | 1067,5 | 1254,5 | -187,5 | 2222,1 | 2157,5 | 468,2 | 87,1 | 888,9 |
| proprietatea întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) | 2882,9 | 2968,9 | -503,1 | 1913,7 | 2646,8 | 1116,2 | 170,5 | -1528,4 |

Sursa: elaborat de autor în baza datelor BNS.

CONCLUZII

http://www.statistica.md/public/files/publicatii_electronic/Note_analitice_teritorial/Nota_Antreprenoriat.pdf

Întreprinderile private, în general, au cea mai mare pondere după numărul de întreprinderi și numărul de angajați. Totodată, se observă o majorare constantă a numărului de întreprinderi. Numărul de angajați, dimpotrivă, este în continuă scădere începând cu 2007 (cu excepția anului 2012), ceea ce corespunde tendinței generale de reducere a ocupării forței de muncă în economie, care a înregistrat progrese doar în 2012-2013. Întreprinderile din sectorul privat funcționează cu profit, totuși suma de venituri variază considerabil de la an la an, iar în 2009 și 2012 s-a observat o reducere evidentă a sumei profitului.

Întreprinderile care dețin capital public ocupa un procent foarte mic, care se reduce anual. Totuși, în aceste companii activează o parte destul de mare a lucrătorilor. În 2014, aceste companii au încheiat anul cu pierderi, o sumă mai semnificativă a pierderilor este specifică pentru proprietatea mixtă (publică și privată) fără participare străină. Este logic să fie revizuit mecanismul de gestionare a patrimoniului public sau să fie privatizate o parte din întreprinderile cu o rată mică de capital public, pentru a îmbunătăți situația, deoarece în această grupă este ocupată o mare parte a forței de muncă.

Ponderea *întreprinderilor bazate integral sau parțial pe capital străin*, deși nu este prea semnificativă, totuși rata celor cu proprietate străină crește, cea a întreprinderilor mixte (cu participarea capitalului străin) este în scădere. În același timp, în aceste grupe de întreprinderi, cota ocupării forței de muncă este mai mare decât ponderea lor în numărul total de companii. Întreprinderile cu capital străin au arătat profit, iar întreprinderilor mixte (cu capital străin) au finalizat 2014, cu o pierdere semnificativă. Având în vedere faptul că întreprinderile cu capital străin activează mai ales în sectorul formal, această tendință mărturisește despre un mediu de afaceri nefavorabil.

Bibliografie

1. *Anuarul statistic al Republicii Moldova, anii 2007-2014.*
2. *Strategia de dezvoltare a sectorului întreprinderilor mici și mijlocii pentru anii 2012-2020, nr. 685 din 13.09.2012, Monitorul Oficial nr.198-204/740 din 21.09.2012.*
3. *Nota analitică în baza statisticilor oficiale. Activitatea de antreprenoriat. anexat pe site-ul:*

Recomandat spre publicare: 18.12.2015.

IMPORTANȚA ZONELOR ECONOMICE LIBERE PENTRU ATRAGEREA INVESTIȚIILOR STRĂINE DIRECTE ÎN INDUSTRIA PRELUCRĂTOARE

*Marin Ciobanu, drd.
Zona Economică Liberă "Bălți"*

INTRODUCERE

Țara noastră se situează pe ultimul loc în Europa după stocul de ISD pe cap de locuitor, numărul și valoarea proiectelor greenfield atrase. Sectorul real productiv se bucură mult mai puțin de efectele ISD, de unde și competitivitatea joasă a acestuia. După cum este bine cunoscut, pentru investițiile orientate la creșterea competitivității țării, care trebuie să fie ținta prioritară a politicilor de atragere a ISD ale Republicii Moldova, și în special a celor din sectorul industriei prelucrătoare, sunt esențiali 3 factori: climatul investițional intern, activitățile de promovare și stimulentele acordate. Practica stimulentei pentru investiții este prezentă de mai bine de 100 de ani în experiența mondială, însă doar în a doua jumătate a secolului XX guvernele din lumea întreagă au început să acorde subvenții directe, vacanțe fiscale, fonduri pentru instruire, infrastructură gratuită și alte facilități pentru a atrage investitorii. Cea mai intensă competiție și cele mai mari subvenții sunt pentru CTN, care fac și cele mai mari investiții.

Comisia Europeană raporta că în anul 2005, 8,4 miliarde € au fost acordate sub formă de ajutor regional în țările UE. În același timp, ajutorul regional nu este singura formă de subvenții utilizată în UE ca stimulent pentru investiții. În SUA, guvernul central și cele locale au acordat în anul 1996 aproximativ 26.4 miliarde \$ pentru stimulente investiționale. Deja către 2002, această sumă a crescut până la 40 - 50 miliarde \$. Țările dezvoltate nu sunt singurele care utilizează subvenții și stimulente pentru atragerea investițiilor. OMC, într-un raport din 2006 menționa că 21 țări în curs de dezvoltare au cheltuit aproape 250 miliarde \$ în anul 2003 sub formă de subvenții. Cifra totală la nivel mondial se estima la mai mult de 300 miliarde \$ în acel an[1]. Mai mult ca atât, evidențele sugerează că utilizarea stimulentei pentru atragerea investițiilor este în creștere.

Și rapoartele OECD confirmă intensificarea competiției pentru stimulentele oferite investitorilor în toate regiunile, cu excepția Africii și regiunii Pacificului. Din cauză că OMC restricționează folosirea politicilor comerciale în scopul de atragere a investițiilor, utilizarea subvențiilor pentru

stimularea investițiilor este unul din puținele instrumente rămase la dispoziția guvernelor pentru a impulsiona dezvoltarea economiilor țărilor lor. Dintre țările UE, Irlanda este cunoscută de mai mult timp pentru politica sa agresivă de atragere a companiilor străine, utilizând o combinație de rate reduse ale impozitelor și granturi generoase, care puteau atinge până la 75% din valoarea investițiilor până în anul 1998. Între anii 2007-2010 mărirea maximală a granturilor pentru companiile mari a fost de 30%, reducându-se până la 15% în 2011. Franța oferă granturi în regiunile sale de dezvoltare în mărime de până la 15% din costul investițiilor sau 15000 € pentru fiecare loc de muncă creat. Marea Britanie acordă granturi de la 10% până la 30% din valoarea investițiilor, în dependență de regiunea concretă de investiții. Estonia, în contrast, menține un regim de impozitare redus, fără a acorda subvenții directe, care au fost abrogate în 2002. Cota impozitului pe profit în Estonia este de 22%, însă profitul nu este impozitat până când acesta nu este distribuit[2]. Serbia și România, în regiunea în care Republica Moldova concurează direct pentru ISD, acordă subvenții directe marilor companii multinaționale în valoare de 7000 și respectiv 5000 euro pentru fiecare loc de muncă creat. Republica Moldova a renunțat la cota 0% pentru profitul reinvestit de la 1 ianuarie 2012, după o încercare nu prea reușită de a stimula investițiile cu ajutorul acestui instrument pe parcursul a 5 ani.

În același timp, posibilitățile bugetului de a acorda subvenții directe investitorilor străini, după exemplul altor țări din regiune, sunt limitate. În aceste condiții, țara noastră poate face față concurenței acerbe pentru ISD, doar reușind în promovarea ofertei sale „unice”, sub forma forței de muncă calificate și relativ ieftine, găsindu-și locul în cadrul unor nișe specifice, cum ar fi, de exemplu ramurile industriale cu potențial de clusterizare. Chiar în cadrul acestora, țara se poate specializa pe unele nișe mai înguste, cum ar fi, de exemplu, industria produselor și accesoriilor pentru industria constructoare de mașini, care a prins contur în ultimii ani datorită investițiilor majore ale unor CTN: Draexlmaier Automotive și Gebauer&Griller în ZEL Bălți, Lear Corporation în ZEL Ungheni-Business.

Stimulentul major pentru aceste companii, de rând cu atractivitatea forței de muncă locale, a fost existența unor ZEL care să le ofere anumite facilități fiscale, dar și mai relevant, o anumită protecție împotriva birocrăției funcționarilor de stat și condiții mai prielnice de desfășurare a afacerilor, așa cum ZEL beneficiază de un regim fiscal și vamal special. Astfel, ZEL în Moldova au devenit în ultimul timp principalele puncte de atracție pentru marile CTN, datorită investițiilor cărora acestea au devenit adevărate “focare” ale dezvoltării industriale și de export ale R. Moldova.

Tabelul 1 de mai jos demonstrează evoluțiile indicatorilor de bază agregați ai ZEL moldovenești în ultimii 5 ani în comparație cu dinamica indicatorilor respectivi pe întreaga economie. Astfel, în timp ce la nivelul întregii economii numărul populației ocupate în 2013 s-a redus față de 2008 cu 6,3%, numărul de angajați ai ZEL în aceeași perioadă a crescut cu cca. 92%. Volumul investițiilor în ZEL în anul 2013 a fost cu 61,9% mai mare decât volumul investițiilor din 2008, în timp ce la nivelul întregii economii, investițiile în

capital fix în 2013 au crescut față de anul 2008 doar cu aproape 2,3%. Volumul vânzărilor producției industriale în ZEL în aceeași perioadă a crescut cu cca. 133% (în prețuri curente), în timp ce la nivelul întregii economii volumul producției industriale livrate în prețuri curente a crescut doar cu cca. 65%. Ponderea producției industriale livrate de ZEL în totalul producției industriale pe țară a crescut de la 4,1% în 2008, până la 7,5% în 2013. Exporturile ZEL s-au majorat în acești 5 ani cu 202,5%, în timp ce exporturile totale pe țară au crescut doar cu 52,6%, ponderea ZEL în totalul exporturilor țării ajungând până la 8,6% în 2013, față de 5,3% în 2008. În același timp, stocul de investiții în ZEL în aceeași perioadă s-a majorat cu cca. 69%, pe când stocul total al ISD pe țară a crescut doar cu cca. 41%. Corespunzător, s-a majorat și ponderea investițiilor ZEL în stocul total de ISD pe țară de la 4,5% în 2008 până la 5,5% în 2013 [3,4,5,6,7]. Aceste cifre demonstrează rolul crescând al ZEL în cadrul economiei moldovenești, în special în sporirea producției industriale și a exporturilor practice, a reprezentat primul element de dezvoltare

Tabelul 1. Evoluția unor indicatori ai activității ZEL în comparație cu aceiași indicatori pe economie.

| Indicatorii | 2013 | Ca % din indicatorul respectiv pe economie | 2008 | Ca % din indicatorul respectiv pe economie | Creșterea față de 2008 | | Creșterea pe economie, % |
|---|--------|--|--------|--|------------------------|--------|--------------------------|
| | | | | | + | % | |
| Nr. de angajați, persoane | 6896 | 0,59% | 3586 | 0,30% | 3310 | 92,3% | -6,3% |
| Volumul investițiilor anuale, mil. \$ | 28,5 | 1,93% | 17,6 | 1,00% | 10,9 | 61,9% | 2,3% |
| Vânzările nete ale producției industriale, mil. lei | 2859,4 | 7,50% | 1226,5 | 4,10% | 1632,9 | 133,1% | 64,7% |
| Volumul total al exporturilor, mil. | 2641,5 | 8,70% | 873,1 | 5,30% | 1768,4 | 202,5% | 52,6% |
| Stocul total al investițiilor, mil. \$ | 197,9 | 5,48% | 116,8 | 4,50% | 81,1 | 69,4% | 41,3% |

Sursa: Alcătuit de autor în baza informației Ministerului Economiei și Biroului Național de Statistică [8]

Cu toate acestea, rezultatele respective se bazează, în mare parte, pe performanțele a 2 ZEL: Bălți și Ungheni-Business. Celelalte ZEL-uri au avut până acum doar un impact marginal la crearea locurilor noi de muncă, sporirea volumelor producției industriale și majorarea exporturilor (tabelul 2). În mare parte, situația respectivă se datorează lipsei de la început a strategiilor/programelor de dezvoltare a zonelor economice libere moldovenești cu vectori bine determinați de dezvoltare a acestora. ZEL Ungheni-Business și ZEL Bălți au fost înființate la etape mai târzii, când deja s-a conștientizat necesitatea înființării și dezvoltării zonelor pe baza unor investitori strategici, în special CTN. Acest lucru,

strategică a ZEL în Moldova, deși s-a produs în lipsa unor documente conceptuale formale în acest sens.

Evoluția proiectelor ZEL de până acum în Moldova, în pofida faptului că 5 dintre ele mai degrabă nu au produs efectele scontate, demonstrează că acestea pot fi eficiente, însă crearea și funcționarea lor nu trebuie să fie un proces arbitrar, bazat pe simpla acordare a facilităților, ci parte a unui program de dezvoltare, implementat în conformitate cu vectorii dezvoltării strategice de atragere a unor CTN din anumite sectoare industriale și susținut de eforturi de promovare. Cu toate că cele 2 ZEL sunt cele mai „tinere”, și încă nu și-au valorificat în totalitate

potențialul, acestea au reușit să-și facă deja resimțită contribuția la nivelul întregii economii, în primul rând la numărul de locuri de muncă noi create și investițiile efectuate, dar și la volumul producției industriale fabricate și a exporturilor. Acestea reprezintă așa-numitele beneficii statice, care pot fi sesizate și măsurate. Însă, nu trebuie trecute cu

vederea nici beneficiile dinamice pe care aceste zone le creează, sub forma transferului de tehnologii, cunoștințe și practici de producere și manageriale, dezvoltare regională și socială. Aceste beneficii sunt poate mai importante și au un efect pe o perioadă mai îndelungată.

Tabelul 2. Indicatorii individuali ai activității ZEL.

| Zonă liberă | Nr. angajaților | | Volumul investițiilor, mil. \$ | | Vânzările producției industriale, mil. lei | | Exporturile producției industriale, mil. lei | | Perioada de operare |
|-----------------------------------|-----------------|-------------|--------------------------------|-------------|--|-------------|--|-------------|---------------------|
| | 2013 | Pondere % | 2013 | Pondere % | 2013 | Pondere % | 2013 | Pondere % | |
| ZAL Expo-Business-Chișinău | 576 | 8,35% | 53,9 | 27,24% | 263,1 | 9,20% | 202,61 | 7,67% | 1995-2025 |
| ZEL Ungheni- | 2530 | 36,69% | 55,8 | 28,20% | 1309,6 | 45,80% | 1157,2 | 43,81% | 2002-2044 |
| ZAL PP Taraclia | 14 | 0,20% | 15,0 | 7,58% | 0,0 | 0,00% | 120,4 | 4,56% | 1998-2023 |
| ZAL Tvardița | 289 | 4,19% | 15,5 | 7,83% | 529,0 | 18,50% | 392,7 | 14,87% | 1995-2025 |
| ZAL PP Valkaneș | 403 | 5,84% | 15,0 | 7,58% | 265,9 | 9,30% | 307,9 | 11,66% | 1998-2023 |
| ZAL PP Otaci-Business | 79 | 1,15% | 3,4 | 1,72% | 0,0 | 0,00% | 3,3 | 0,12% | 1999-2024 |
| ZEL Bălți | 3005 | 43,58% | 39,3 | 19,86% | 491,8 | 17,20% | 457,3 | 17,31% | 2010-2035 |
| În ansamblu pe zone libere | 6896 | 100% | 197,9 | 100% | 2859,4 | 100% | 2641,5 | 100% | x |

Sursa: Elaborat de autor în baza rapoartelor Ministerului Economiei

Astfel, cele 2 ZEL orientate în principal spre investitori strategici, dețin împreună 80,3% din totalul locurilor de muncă create de ZEL, 48,1% din volumul total al investițiilor, 63,0% din vânzările totale ale producției industriale și 61,1% din volumul total al exporturilor ZEL. În același timp, impactul limitat pe care l-au avut celelalte ZEL sau datorat unor deficiențe de la începutul demarării proiectelor ZEL în R. Moldova. Printre acestea putem menționa:

- **Lipsa de la început a unui program complex (strategie)** referitor la crearea și dezvoltarea ZEL în Moldova, care să stipuleze scopul și obiectivele strategice urmărite prin crearea lor, vectorul de dezvoltare a acestora - în primul rând atragerea unor investitori strategici, care să impulsioneze apariția/dezvoltarea anumitor industrii cu pondere mare în crearea valorii adăugate și a exporturilor, sectoarele și întreprinderile țintă care urmează a fi atrase și dezvoltate în zone, etc. După cum arată practica de până acum a funcționării ZEL în Moldova, cele mai de succes ZEL s-au dovedit acelea care au reușit să atragă investitori strategici

(în primul rând mari CTN), care la rândul lor au asigurat volume importante de investiții, au creat un număr mare de locuri de muncă și au atras după sine alte investiții, creând adevărate mini-clustere în interiorul zonelor și în regiune. În continuarea acestui articol ne vom referi mai în detaliu asupra unui astfel de exemplu din ZEL Bălți.

- **Absența mecanismelor concrete de funcționare a fiecărei ZEL**, fără de care este imposibilă atingerea scopurilor strategice pentru care zonele respective au fost create. Procesul de creare și dezvoltare a ZEL în Moldova, în afara lipsei unui program complex în acest sens, a fost dominat de ideea greșită că pentru atragerea investițiilor în zone, care să contribuie la dezvoltarea regiunilor în care acestea sunt amplasate și a economiei țării în general, este suficientă acordarea unor facilități fiscale și vamale. În același timp, facilitățile reprezintă doar un element, deseori chiar nu cel mai important, pentru atragerea investițiilor în ZEL. Mecanismele concrete de funcționare a fiecărei ZEL create ar fi trebuit să conțină, pe lângă pachetul de facilități

oferite, măsuri de creare și dezvoltare a altor elemente importante în egală măsură pentru succesul fiecărei ZEL în parte (infrastructură internă și externă, asigurare cu forță de muncă calificată sau alte elemente critice pentru fiecare zonă concretă), funcționarea și interacțiunea eficientă dintre diferite instituții ale statului în procesul de atragere a investițiilor în zone, pentru eliminarea barierelor administrative și birocratice, măsurile de promovare a zonelor, etc.;

- **Lipsa unor metodologii/proceduri și practici de evaluare și intervenție în dezvoltarea zonelor.** Acestea ar fi trebuit să măsoare eficiența creării și funcționării fiecărei ZEL, în dependență de indicatorii concreți de performanță ai zonei, stabiliți în conformitate cu scopurile strategice de dezvoltare, precum și să prevadă instrumentele/măsurile de intervenție în cazul ineficienței activității acesteia;

- **Infrastructura slabă a multor zone și localități** în care acestea sunt amplasate, sau amplasarea nepotrivită a lor. Iarăși, aceasta este o consecință a conceptului greșit de la care s-a pornit la crearea zonelor, că statul contribuie doar cu alocarea terenului și acordarea unor facilități, iar dezvoltarea infrastructurii este lăsată pe seama rezidenților și a administrației zonei. În lipsa unor investitori mari, strategici, acest lucru a fost însă, imposibil în multe din zone. Prin crearea zonelor în localitățile și regiunile înapoiate, statul a contat pe atragerea investițiilor pentru dezvoltarea acestora. După cum arată însă practica mondială, aceasta s-a dovedit a fi o abordare greșită în majoritatea țărilor, cu excepția unor țări care au putut compensa această deficiență cu alte avantaje (mărimea pieței și abundența forței de muncă la costuri foarte mici, accesul la porturi și noduri majore de transport – în China; condiții de trai relativ înalte și infrastructură dezvoltată chiar și în zonele „înapoiate” și facilitățile masive acordate de stat investitorilor – în SUA, Irlanda, Coreea de Sud). Pentru a obține performanțe în zonele amplasate în localități mai slab dezvoltate, este nevoie și de o mai mare implicare a statului pentru dezvoltarea infrastructurii din afara zonelor (drumuri, comunicații, condiții de trai și infrastructură socială decente, investiții în pregătirea forței de muncă din regiune, etc.);

- **Instituții administrative slabe în multe din zone.** Performanța slabă a multor zone este determinată de slăbiciunea instituțională a organelor menite să dezvolte și să administreze zonele. Nici organul chemat să asigure reglementarea activității zonelor (Ministerul Economiei) și nici administrația multor zone, responsabilă să le dezvolte și să le

opereze, nu au dispus de capacitățile și resursele necesare pentru implementarea unor proiecte atât de ambițioase ca ZEL. În mare parte, acest lucru este determinat și de lipsa procedurilor și practicilor de evaluare a eficienței activității zonelor, precum și a măsurilor de intervenție în scopuri de corecție în cazul performanțelor neconforme cu obiectivele strategice urmărite, deficiențe la care ne-am referit anterior. În general, în practica mondială, zonele dezvoltate și operate de stat s-au dovedit a fi mai puțin eficiente decât cele private. Acest lucru este determinat de stimulentele mai mici pentru operatorii (administrația) zonelor și, respectiv, implicarea mai slabă a acestora în dezvoltarea zonelor în comparație cu zonele private. Republica Moldova a ales calea gestionării de către stat a ZEL, deși zonele private au devenit din ce în ce mai populare în lume. După cum am menționat ceva mai sus, acest lucru a fost făcut în lipsa unui program general de dezvoltarea a zonelor, a unor mecanisme concrete de funcționare a acestora, a unor indicatori de performanță prestabiliți, programe de promovare și mecanisme de evaluare și intervenție. În aceste condiții, performanțele ZEL sunt sortite să depindă aproape în totalitate, în afara unor factori obiectivi, de nivelul de implicare și dedicare al administrației zonelor, al capacităților manageriale și al spiritului de inițiativă al acestora. În lipsa unor stimulente reale de piață, însă, managementul multor ZEL s-a dovedit a fi unul ineficient.

- **Practici slabe de dezvoltare a zonelor.** Acest lucru se referă în primul rând la promovarea proastă a acestora. În Moldova, de promovarea ZEL se ocupă MIEPO și administrațiile zonelor. Capacitățile și ale MIEPO, și ale administrațiilor de a promova cu succes zonele sunt, însă, foarte limitate. La administrațiile zonelor lipsesc de cele mai multe ori cunoștințele și abilitățile elementare în acest sens. Practic, nici o zonă nu dispune de strategie de marketing, activitățile de promovare nu sunt pro-active, cu excepția unor zone care au confirmat până în prezent. Unele zone nu dispun nici chiar de pagini web, iar paginile altora, chiar dacă există, oferă foarte puțină informație utilă potențialilor investitori, prezentată în principal doar în limbile română și/sau rusă.

1. INVESTIȚIILE CORPORAȚIILOR TRANSNAȚIONALE ÎN ZEL BĂLȚI

După cum am vorbit mai sus, o evoluție calitativă în dezvoltarea ZEL în Moldova s-a înregistrat abia după ce acestea au reușit să atragă investitori strategici, și în primul rând mari CTN. În

timp ce exemple reușite de investiții ale CTN în Moldova existau și până la înființarea ZEL Ungheni-Business și ZEL Bălți (Lafarge în fabrica de ciment din Rezina sau Sudzucker în câteva fabrici de producere a zahărului din regiunea de Nord, etc.), exemplele investițiilor CTN din cele 2 ZEL sunt remarcabile prin faptul că acestea reprezintă investiții clasice greenfield, efectul imediat de la care este mult mai benefic decât în cazul achizițiilor unor companii deja existente autohtone, care a reprezentat până nu demult calea predominantă de intrare în economia Moldovei a CTN. Și nu doar atât, aceste investiții au fost făcute în niște industrii relativ noi pentru Republica Moldova. În cele ce urmează, ne vom opri asupra exemplului investițiilor unor CTN în ZEL Bălți, pentru a ilustra modul cum investițiile CTN pot produce o schimbare calitativă în dezvoltarea industriei prelucrătoare și a economiei țării.

Compania multinațională Draexlmaier Automotive a fost inițiatorul a creării ZEL Bălți în 2010, până la acel moment aceasta activa în R. Moldova din anul 2007 în regim general. Draexlmaier a construit, pe baza unor clădiri industriale părăsite, o uzină modernă pentru producerea cablajului electric și a sistemelor de bord pentru binecunoscutele mărci automobilice BMW, Mercedes-Benz, Volkswagen, Audi, Porsche, Jaguar, etc. Scopul principal al inițiativei de creare a zonei libere de către investitorii germani a fost optimizarea proceselor de producere și fluidizarea trecerii vamale a materiei prime importate și a producției livrate de către companie. Pentru o companie care lucrează în regim „*just in time*” și „*just in sequence*”, aceasta constituie o condiție esențială pentru organizarea procesului de producție. Nu în ultimul rând, un rol important l-a jucat disponibilitatea forței de muncă relativ ieftină și facilitățile la importul de materie primă în zonă și la exportul producției finite.

Crearea, pe baza întreprinderii Draexlmaier, a unei zone economice libere a permis să fie soluționată nu doar problema perfectării vamale rapide a materiei prime importate și a produselor exportate, ci și cea a îngrădirii rezidenților zonei de birocrația și controalele excesive, precum și cea a restituirii TVA din export. În prezent, această problemă nu mai este una la fel de acută, dar la momentul creării ZEL, aceasta crea impedimente majore în activitatea exportatorilor. Și ce este mai important - Draexlmaier a constituit doar prima verigă în lanțul de investitori în zonă, după care au urmat și alte companii, în primul rând cele din lanțul de aprovizionare al Draexlmaier. Draexlmaier Group reprezintă o companie multinațională cu 57

de locații în 20 de țări de pe 4 continente. Cifra totală de afaceri a grupului în 2013 a fost de cca. 2 miliarde 900 mil. euro, iar numărul total de angajați - aproximativ 55 mii. Compania face parte din primii 100 cei mai mari furnizori de componente automobilice din lume. Investițiile acestei companii în Moldova, începând cu anul 2007 au constituit cca. 28 mil. \$. La moment, Draexlmaier este principalul investitor în ZEL Bălți, cu cca. 59% din investițiile totale ale zonei și mai mult de 13% din investițiile rezidenților tuturor ZEL din R. Moldova. Având însă în vedere investițiile făcute de către companie începând cu anul 2007, acestea se apropie de 1% din stocul total al ISD din Moldova. De asemenea, Draexlmaier are în vedere construcția celei de-a 3-a uzine pe teritoriul ZEL Bălți cu investiții adiționale de cca. 15-20 mil. euro și majorarea numărului total al angajaților până la 5 mii[9].

Gebauer&Griller Cables&Wires EE este un alt producător major de cabluri electrice izolate care face parte din rețeaua de furnizori ai Draexlmaier și care și-a urmat partenerul de business în Moldova, construind o a doua uzină de producere a cablurilor electrice în ZEL Bălți. Gebauer&Griller este un producător de cabluri și fire din cupru, aluminiu și oțel pentru industria automobilică, trenurile electrice de viteză înaltă (TGV) și ascensoarele de capacitate sporită, cu peste 2,6 mii de angajați în 9 locații din 8 țări și o cifră de afaceri de peste 390 mil. euro. Aceasta și-a lansat producția în Moldova în luna septembrie 2013, și reprezintă, de fapt, al doilea element important din cadrul cluster-ului industriei de producere a cablajului electric, care s-a configurat în ZEL Bălți. Investițiile totale de până acum ale companiei Gebauer&Griller în ZEL Bălți au constituit peste 17,3 milioane USD. Compania planifică să atingă o valoare a cifrei de afaceri a uzinei din Bălți la cca. 50 mil. euro până la sfârșitul anului 2015. Mai jos sunt prezentate investițiile companiilor Draexlmaier, începând cu anul 2010, și Gebauer&Griller, începând cu anul 2012, de la obținerea statutului acestora de rezidenți ai ZEL Bălți:

Efectul de la investițiile companiei Draexlmaier se măsoară însă nu doar prin investițiile directe făcute de către această companie, ci și prin efectul de „ghem” pe care acestea l-au produs, atrăgând după sine investiții ale altor companii. Alte investiții majore, atrase de investiția primară a Draexlmaier au fost cele realizate de compania de construcții austriacă Klampfer Building Services, în valoare de aproape 4,2 precum și deja amintite investiții ale companiei

Tabelul 3: Investițiile Draexlmaier și Gebauer & Griller în cadrul ZEL Bălți, mil. \$

| Compania | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Total |
|-----------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Draexlmaier | 6,7 | 8,5 | 5,5 | 3,3 | 3,9 | 27,9 |
| Gebauer&Griller | - | - | 1,6 | 13,3 | 2,4 | 17,3 |
| Total | 6,7 | 8,5 | 7,1 | 16,6 | 6,3 | 45,2 |

Sursa: Administrația ZEL Bălți

milioane USD, pentru construcția încăperilor administrative și de producție ale Draexlmaier, austriece Gebauer&Griller Cables&Wires EE. Numărul angajaților companiei Draexlmaier la sfârșitul anului 2014 constituia 2882 persoane. Aceasta reprezintă cca. 2% din numărul total al personalului ocupat în industria țării. În anul 2010 compania a creat 415 locuri noi de muncă, în anul 2011 – 692, în 2012 – 516, în 2014 – 335, iar 1100

locuri de muncă au fost create în anii 2007-2009. Gebauer&Griller Cables&Wires EE angaja, la sfârșitul anului 2014, 98 persoane, față de 82 la sfârșitul anului 2013 și planifică să majoreze numărul angajaților, odată cu atingerea capacităților maxime de producție, până la 150 persoane. Figura 1 de mai jos prezintă evoluția numărului de angajați ai companiei Draexlmaier la sfârșitul fiecărei perioade de referință.

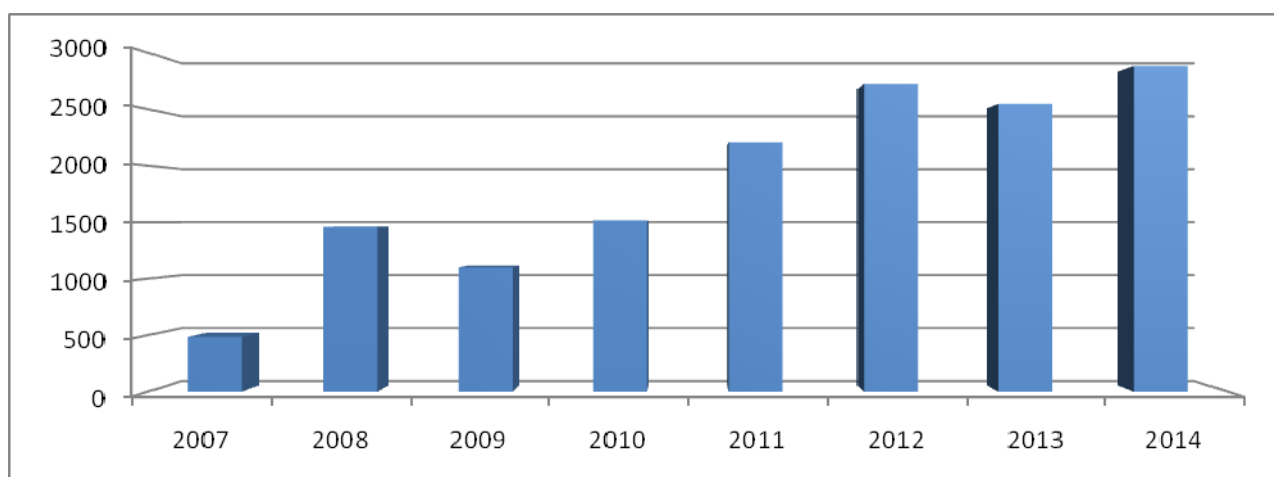


Figura 1: Evoluția numărului de angajați Draexlmaier Automotive SRL, persoane

Toate vânzările producției industriale, totodată și exporturile ZEL Bălți (așa cum întreaga producție fabricată este exportată), de la înființarea zonei în 2010 și până în anul 2012, au fost realizate de către rezidentul principal, Draexlmaier Automotive SRL. Acestea au crescut într-un ritm constant, cu excepția anului 2014, când s-au redus cu 14%, constituind 374,3 mil. lei. În același timp, Gebauer&Griller și-a sporit volumul producției în anul 2014 de aproape 14 ori, până la 755,2 mil. lei. Cca. 50% din valoarea producției companiei Gebauer&Griller este exportată, iar restul este livrată pe teritoriul ZEL Bălți, către Draexlmaier. În

total, cele 2 CTN-rezidenți ai ZEL Bălți au produs în anul 2014 aproape 3% din producția totală industrială a țării și mai mult de 2% din exporturile totale ale R. Moldova. Odată cu atingerea de către uzina companiei Gebauer&Griller a capacității maxime de producție, dar și în cazul realizării planurilor investiționale ale Draexlmaier de construcție a celei de-a 3-a uzine pe teritoriul ZEL Bălți, este de așteptat ca contribuția celor 2 CTN din cadrul ZEL Bălți la crearea producției industriale a țării și a exporturilor să fie și mai mare [10,11,12,13].

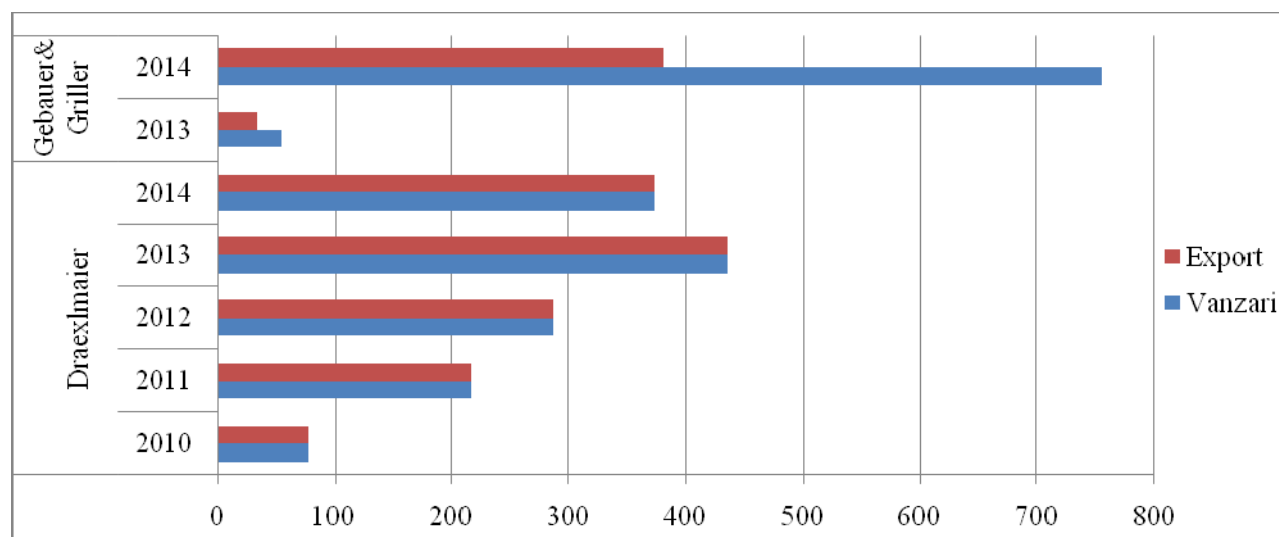


Figura 2. Vânzările și exporturile companiilor Draexlmaier și Gebauer&Griller în cadrul ZEL Bălți în anii 2010-2014, mil. lei.

Însă nu doar vânzările și angajările directe ale companiei contribuie la îmbunătățirea indicatorilor principali economici ai țării. Venirea unui astfel de investitor major a dus la crearea unor legături multiple de afaceri și de achiziții de la companiile locale, precum și la sporirea volumului taxelor și impozitelor achitate în diferite bugete de nivel local și central. Astfel, doar în anii 2013-2014 companiile Draexlmaier și Gebauer&Griller au contractat în total mărfuri și servicii în valoare de cca. 228 mil. lei de la companii locale (servicii de transport, brokeraj, reparații și achiziții de automobile, servicii

de închirieri, alimentație publică, pază, servicii de construcție, de asigurări, de telefonie mobilă și internet, achiziții de piese pentru echipamentul tehnologic, rechizite de birou, alimentări cu apă, electricitate, gaz, etc.). Valoarea impozitelor totale achitate de către cele 2 CTN în anul 2014 s-a ridicat la circa 77,9 milioane lei, 66,2 milioane lei în anul 2013, 52,3 mil. lei în 2012 și 42,3 mil. lei în 2011. Valoarea plăților totale ale Draexlmaier Automotive SRL și Gebauer&Griller pentru remunerarea muncii a fost în creștere continuă în ultimii 4 ani s-a cifrat în total la cca. 645,4 milioane lei.

Tabelul 4. Alte efecte directe de la investițiile CTN în ZEL Bălți, mil. lei

| Compania | Retribuția muncii | | | | Achiziții locale | | | | Impozite achitate | | | |
|-----------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|------------------|------------|--------------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Draexlmaier | 113,6 | 149,8 | 164,7 | 180,3 | 6,5 | 7,7 | 56,1 | 58,6 | 42,3 | 51,9 | 61,5 | 68,9 |
| Gebauer&Griller | - | 0,9 | 13,4 | 22,7 | - | 0,1 | 90,5 | 23,3 | - | 0,4 | 4,7 | 9,0 |
| Total | 113,6 | 150,7 | 178,1 | 203,0 | 6,5 | 7,8 | 146,6 | 81,9 | 42,3 | 52,3 | 66,2 | 77,9 |

Sursa: Administrația ZEL Bălți.

După cum am susținut și anterior, investițiile greenfield sunt preferabile achizițiilor și fuziunilor, deoarece beneficiile imediate de la acestea pentru economia gazdă sunt mai mari. La fel, am susținut că Moldova trebuie să depună eforturi mai mari pentru atragerea anume a unor astfel de investiții, deoarece implicațiile imediate ale acestora asupra economiei și industriei țării, averse de investiții, sunt mai mari. În cele ce urmează, ne vom referi la câteva exemple ale unor beneficii imediate indirecte de pe urma investițiilor greenfield efectuate în ZEL Bălți de către cele 2 CTN, care se adaugă la

exemplele de beneficii directe prezentate mai sus. Investițiile Draexlmaier și Gebauer&Griller au fost însoțite de lucrări de construcție cu achiziționarea unor materiale și servicii de pe piața locală. În afară de Klampfer Building Services, la care ne-am referit ceva mai sus, în perioada anilor 2010-2012 serviciile de construcții pentru Draexlmaier și Gebauer&Griller au fost asigurate de alte două companii de construcții cu capital din Austria, Unger Steel și Strabag, precum și de una locală. Serviciile de închiriere a spațiilor de producție și administrative pentru cele 2 CTN sunt asigurate de

către o companie locală și alta afiliată Draexlmaier. În primii 3 ani de activitate a ZEL, companiile care au acordat servicii de construcție celor 2 CTN au angajat de pe piața locală de la 9 până la 75 persoane (în mediu 32 persoane pe an), au achitat salarii de cca. 3,9 mil. lei (în mediu câte 1,306 mil. lei pe an), au achiziționat de la companiile locale bunuri și servicii în valoare de cca. 39,4 mil. lei (câte 13,133 mil. lei pe an) și au achitat sub formă de diferite taxe și impozite cca. 4,1 mil. lei (în mediu câte 1,367 mil. lei anual). Companiile care acordă servicii de închiriere a spațiilor celor 2 CTN din zonă au plătit sub formă de salarii în total, în perioada anilor 2010-2014, cca. 8,0 mil. lei (sau în mediu cca. 1,6 mil. lei anual), au creat 31 noi locuri de muncă, au achiziționat de pe piața locală bunuri și servicii de cca. 16,0 mil. lei (cca. 3,2 mil. lei anual) și au plătit impozite în valoare de cca. 3,1

milioane lei (în mediu câte 625 mii lei anual). Companiile care acordă servicii de alimentație publică angajaților CTN aveau angajate la sfârșitul anului trecut 17 persoane, au achitat salarii, începând cu anul 2010, de cca. 1,3 mil. lei (în mediu câte 250 mii lei anual), au achiziționat de la alte companii locale bunuri și servicii în valoare de cca. 10,7 mil. lei (câte 2,2 mil. lei anual) și au plătit impozite de aproape 510 mii lei (câte 102 mii lei anual). Companiile de brokeraj aveau angajate 2 persoane, au achitat salarii de cca. 135 mii lei și impozite în valoare de cca. 105 mii lei). În total, în perioada anilor 2010-2014, companiile care acordă servicii celor 2 CTN aveau angajate de la 46 până la 104 persoane pe an, au achitat salarii în valoare de cca. 13,3 mil. lei, au făcut achiziții locale de cca. 66,2 mil. lei și au achitat diferite taxe și impozite în sumă totală de cca. 7,8 mil. lei (tabelul 5).

Tabelul 5. Efecte indirecte de la investițiile CTN în ZEL Bălți, mii lei.

| Domeniul | 2010-2012 (mediu pe an) | | | | 2013 | | | | 2014 | | | |
|-------------------------|-------------------------|------------------|-----------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|-------------------|-------------------|------------------|-----------|-------------------|
| | Retribuția muncii | Achiziții locale | Angajați | Impozite achitate | Retribuția muncii | Achiziții locale | Angajați | Impozite achitate | Retribuția muncii | Achiziții locale | Angajați | Impozite achitate |
| Servicii de construcții | 1.306,3 | 13.132,8 | 32 | 1.367,1 | | | | | | | | |
| Servicii de arenda | 1.317,7 | 3.413,8 | 28 | 533,0 | 2.154,0 | 4.169,6 | 31 | 738,9 | 1.927,1 | 1.625,0 | 31 | 787,1 |
| Servicii de catering | 170,0 | 2.371,8 | 12 | 71,9 | 255,4 | 1.758,4 | 13 | 95,8 | 485,8 | 1.870,8 | 15 | 198,1 |
| Servicii de brokeraj | 22,2 | 0,0 | 1 | 25,5 | 30,6 | 0,0 | 2 | 16,9 | 37,4 | 0,0 | 2 | 11,3 |
| Total | 2.816,2 | 18.918,4 | 73 | 1.997,5 | 2.440 | 5.928,0 | 46 | 851,5 | 2.450 | 3.495 | 48 | 996,5 |

Sursa: Administrația ZEL Bălți.

CTN pot contribui și la atenuarea dezechilibrelor dezvoltării regionale, prin intermediul efectelor benefice pe care le produc. Ca exemplu, în special datorită investițiilor Draexlmaier și Gebauer&Griller, după ritmul de creștere a ISD, mun. Bălți a depășit în ultimii ani Chișinăul. Și mai remarcabil însă, efectele acestor investiții se răspândesc nu doar asupra orașului Bălți, ci și asupra localităților și raioanelor din jurul orașului Bălți, în special prin intermediul beneficiilor ce reies din angajarea personalului din localitățile respective. Astfel, din cele peste 2900 de persoane angajate în cadrul ÎCS Draexlmaier Automotive SRL, doar cca. 1200 sunt din or. Bălți, iar altele cca. 1700 sunt din localitățile și raioanele învecinate. În acest scop, Draexlmaier contractează

companii de transport locale pentru efectuarea a 45 de curse în scopul transportării lucrătorilor la/și de la serviciu. În total, aceste curse transportă angajații din 64 de localități (din raioanele Sângerei, Florești, Drochia, Glodeni și Fălești) la uzina din Bălți.

CONCLUZII

În contextul exemplului expus mai sus, concluzionăm că, strategiile și politicile de atragere a ISD în Republica Moldova trebuie să se axeze cu prioritate pe îmbunătățirea capacităților umane, a legăturilor dintre întreprinderi (stimularea formării clusterelor), a climatului de afaceri și investițional,

însoțite de promovarea activă a oportunităților investiționale ale țării și de punerea la dispoziția investitorilor a unor stimulente sub forma ZEL, singurele opțiuni viabile în vederea majorării intrărilor de ISD în țară.

Evoluția de până acum a proiectelor ZEL în Republica Moldova a demonstrat că acestea pot fi o soluție eficientă în sporirea intrărilor de ISD, impulsivitatea producției industriale și a exporturilor. Acest lucru este confirmat și de evoluția de până acum a investițiilor străine directe în ZEL Bălți. Crearea și dezvoltarea ZEL în Republica Moldova trebuie realizate în baza unor obiective strategice corect stabilite, bazate pe atragerea unor investitori strategici din industrii-tintă. Evoluția de până acum a proiectelor ZEL în Republica Moldova a demonstrat că acestea pot fi o soluție eficientă în sporirea intrărilor de ISD, impulsivitatea producției industriale și a exporturilor.

Acele ISD care au ajuns în sectorul industrial și în cel al industriei prelucrătoare, în special, au avut un impact benefic asupra acestor ramuri. Întreprinderile cu capital străin din industria prelucrătoare înregistrează cel mai înalt ritm de creștere ca număr de companii înregistrate, număr de personal angajat și volum al producției fabricate. Analizele prezentate în acest sens demonstrează potențialul sectorului industrial de a se relansa cu ajutorul investițiilor străine și de a juca un rol mult mai important în economia țării. Pentru aceasta, însă, este nevoie de mai multe ISD.

Bibliografie

1. *European Competitiveness Report 2012, p. 130*
2. **Kenneth P.** "Investment Incentives: Growing use, uncertain benefits, uneven controls", *IISD, 2007.*
3. *Ministerul Economiei, Raport privind activitatea zonelor economice libere ale Republicii Moldova în anul 2008.*
4. *Rapoartele privind activitatea rezidenților Zonei Economice Libere „Bălți” pentru anul 2010.*
5. *Rapoartele privind activitatea rezidenților Zonei Economice Libere „Bălți” pentru anul 2011.*
6. *Rapoartele privind activitatea rezidenților Zonei Economice Libere „Bălți” pentru anul 2012.*
7. *Rapoartele privind activitatea rezidenților Zonei Economice Libere „Bălți” pentru anul 2013.*
8. *BNS, Anuarul statistic al Republicii Moldova pentru anii 1995-2012.*
9. *www.zelb.md*

10. *Darea de seamă privind activitatea Zonei Economice Libere „Bălți” pentru anul 2010.*

11. *Darea de seamă privind activitatea Zonei Economice Libere „Bălți” pentru anul 2011.*

12. *Darea de seamă privind activitatea Zonei Economice Libere „Bălți” pentru anul 2012.*

13. *Darea de seamă privind activitatea Zonei Economice Libere „Bălți” pentru anul 2013.*

EFICACITATEA ECONOMICĂ A PRODUCȚIEI SEMINȚELOR DE FLOAREA SOARELUI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

V. Ignat, dr., conf. univ.

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

ÎNTRUDUCERE

Floarea soarelui reprezintă una dintre cele mai însemnate culturi din agricultura mondială. Floarea soarelui a reprezentat baza alimentară a celor mai vechi și prospere civilizații umane, iar cultivarea ei a contribuit în mod esențial la sedentarizarea populației și la dezvoltarea sa economică. În scopul cunoașterii stării actuale ale agriculturii, precum și stabilirea rezervelor de prosperare a ei este posibil doar în cazul studierii mai multor discipline agrare și economice ce au ca obiecte de studiu diferite fenomene și procese care se dezvoltă în interior. Floarea soarelui se deosebește de celelalte ramuri ale agriculturii prin aceea, că necesită metode, sisteme și tehnici speciale de cercetare.

La etapa contemporană, analiza economico – financiară trebuie să fie factorul cel mai important al conducătorilor în adoptarea deciziilor și supravegherea activității desfășurate pentru sporirea eficienței economice. Analiza financiară reprezintă activitatea de diagnosticare a stării de performanță financiară a agriculturii la finele perioadei de gestiune, ea stabilește punctele tari și slabe ale gestiunii financiare și manageriale. Indiferent de forma de gestionare sau tipul de proprietate, pentru desfășurarea oricărei forme de activitate orice entitate economică majorează anumite costuri și cheltuieli.

Costurile reprezintă expresia valorică a resurselor materiale, financiare și de muncă utilizate pentru fabricarea produselor, executarea lucrărilor și prestarea serviciilor, cu scopul obținerii veniturilor din vânzări. Costul reprezintă totalitatea consumurilor de resurse pe care le efectuează entitatea pentru comercializarea unei unități de produs sau prestarea unui serviciu, în expresie valorică. Costul influențează direct asupra mărimii prețului de vânzare și într-o oarecare măsură prognozează veniturile și profitul viitor.

În consecința calculelor efectuate au fost folosite următoarele metode de cercetare: monografică, economico-statistică, de calcul constructiv și de observație logică. Drept suport informațional au servit formularele specializate și rapoartele financiare generalizate, datele Biroului

Național de Statistică și Anuarul Statistic al Republicii Moldova. Ca bază metodologică au servit multiple acte legislative și normative ale Republicii Moldova, la fel contribuția adusă în analiza acestei probleme de diverși savanți internaționali și autohtoni.

1. ANALIZA NIVELULUI ȘI DINAMICII PRODUCTIVITĂȚII SEMINȚELOR DE FLOAREA-SOARELUI ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Această cultură a constituit de a lungul timpului și va constitui întotdeauna o plantă importantă pentru existență și activitatea umană. De-a lungul veacurilor viața poporului nostru a fost legată de producția semințelor de floarea soarelui. Cu toată diversificarea produselor alimentare, floarea soarelui direct sau indirect asigură cu furaje sectorul zootehnic, au și vor avea o funcție deosebit de importantă în dezvoltarea agriculturii și asigurarea hranei, necesare populației țării.

În dezvoltarea producției de floarea soarelui au fost aplicate diferite tactici și strategii care au schimbat poziția și rolul florii soarelui în agricultura țării.

În condițiile țării noastre, modernizarea agriculturii, transformarea ei într-o agricultură intensivă, de mare randament și înaltă productivitate, în cadrul noii revoluții agrare sunt legate de o sporire productivă a semințelor de floarea soarelui. În lucrarea dată se va demonstra că în țară există condiții atât naturale cât și economico – sociale favorabile pentru dezvoltarea producției de floarea soarelui. Analiza dezvoltării producției semințelor de floarea soarelui pe plan mondial scoate în evidență faptul că există o tendință de creștere atât a suprafețelor cât și în special a produselor medii la ha ceea ce a dus la o sporire a producției mondiale totale de semințe de floarea soarelui, care a devansat sporul de populație. Totuși veniturile realizate în mediu pe glob sunt cu mult sub nevoile de consum ale populației. În tabelul 1 este prezentat nivelul de dezvoltare a producerii semințelor de floarea soarelui în Republica Moldova în perioada anilor 2006-2013.

Tabelul 1. Indicatorii principali ai producerii semințelor de floarea soarelui în Republica Moldova pentru perioada anilor 2006-2013.

| Indicatorul | Anul | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Suprafața însămânțată cu floarea soarelui, mii ha | 287,4 | 233,6 | 228 | 226,6 | 252,4 | 277 | 299,3 | 297,7 |
| Recolta globală, mii tone | 379,9 | 155,5 | 371,9 | 284,2 | 382,3 | 427,4 | 296,2 | 504,9 |
| Productivitatea semințelor de floarea soarelui, q/ha | 13,3 | 6,9 | 16,5 | 12,7 | 15,3 | 15,6 | 10 | 18,3 |
| Prețul mediu de vânzare a semințelor de floarea soarelui, lei/tonă | 2209 | 3907 | 2530 | 2385 | 4537 | 4541 | 6329 | 3855 |

Sursa: Anuarul statistic al Republicii Moldova.

În baza datelor tabelului 1 observăm, că suprafața culturii studiate cunoaște o majorare din anul 2009 și în anul 2013 atinge nivelul de 297,7 mii ha, majorându-se față de anul 2006 cu 3,6 %. Majorarea suprafeței însămânțate a influențat asupra recoltei globale, aceasta majorându-se în anul 2013 cu 33 % față de mărimea aceluiși indicator în anul 2006. Însă o influență mult mai accentuată asupra recoltei globale o are productivitatea acestei culturi, care în anul 2013 cunoaște nivelul cel mai înalt – de 18,3 q/ha. Aceasta fiind aproape dublă față de mărimea ei în anul 2012, ceea ce și a

determinat o astfel de diferență dintre recoltele globale înregistrate în acești 2 ani. Prețul mediu de vânzare a semințelor de floarea soarelui cunoaște o diminuare vizibilă în anul 2013 față de perioada anului precedent ajungând la valoarea de 3855 lei pentru o tonă. Acest fapt se datorează în mare măsură decalajului dintre oferta și cererea de produs pe piață în anul respectiv. În continuare, cu ajutorul indicatorilor seriei cronologice calculați prin metoda cu bază fixă și bază mobilă, vom analiza mai detaliat modificările productivității semințelor de floarea soarelui pentru perioada anilor 2006 - 2013 în RM.

Tabelul 2. Dinamica productivității semințelor de floarea soarelui în Republica Moldova pentru perioada anilor 2006-2013.

| Anul | Productivitatea, q/ha | Sporul absolut, q/ha | | Ritmul de creștere, % | | Ritmul sporului, % | | Valoarea absolută a 1 % de spor, q/ha |
|------|-----------------------|----------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------------------|----------------|---------------------------------------|
| | | cu bază fixă | cu bază mobilă | cu bază fixă | cu bază mobilă | cu bază fixă | cu bază mobilă | |
| 2006 | 13,3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2007 | 6,9 | -6,4 | -6,4 | 51,9 | 51,9 | -48,1 | -48,1 | - |
| 2008 | 16,5 | 3,2 | 9,6 | 124,1 | 239,1 | 24,1 | 139,1 | 0,07 |
| 2009 | 12,7 | -0,6 | -3,8 | 95,5 | 77 | -4,5 | -23 | - |
| 2010 | 15,3 | 2 | 2,6 | 115 | 120,5 | 15 | 20,5 | 0,13 |
| 2011 | 15,6 | 2,3 | 0,3 | 117,3 | 102 | 17,3 | 2 | 0,15 |
| 2012 | 10 | -3,3 | -5,6 | 75,2 | 64,1 | -24,8 | -35,9 | - |
| 2013 | 18,3 | 5 | 8,3 | 137,6 | 183 | 37,6 | 83 | 0,1 |
| X | Total | X | ΣS=5,0 | X | X | X | X | X |

Valoarea absolută a 1 % de spor = Sporul absolut (bază mobilă) / Ritmul sporului (bază mobilă). Conform datelor din tabelul 2 deducem că productivitatea semințelor de floarea soarelui în anul 2013 în RM s-a majorat comparativ cu anul 2006 cu 5,0 q/ha sau cu 37,6 %. Dacă comparăm

perioadele examinate între ele, observăm că în anul 2008 față de anul 2007 productivitatea semințelor de floarea soarelui s-a majorat cu 9,6 q/ha sau de 2,4 ori, iar în anul 2013 comparativ cu anul 2012 productivitatea a avut o creștere de 8,3 q/ha sau 83 %. Asupra acestor indicatori a influențat în mare parte secetele din anii respectivi. Astfel, valoarea

absolută a 1 % de spor demonstrează că la 1 % de spor în anul 2011 revine 0,15 q/ha, iar în anul 2013 – 0,10 q/ha.

2. ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A PRODUCȚIEI SEMINȚELOR DE FLOAREA SOARELUI

La a 2 etapă vom analiza eficiența economică a producerii semințelor de floarea soarelui. Pentru determinarea rezultatelor activității economico – financiare a întreprinderii se utilizează 2 categorii economice principale:

- *Efectul economic;*
- *Eficiența economică.*

Diferența dintre aceste 2 categorii constă în faptul că efectul exprimă semnificația absolută a rezultatului obținut fără a lua în calcul costurile care s-au suportat pentru obținerea acestui rezultat. Noțiunea de eficiență presupune coraportul dintre rezultatul obținut și costurile suportate pentru a obține acest rezultat (coraportul dintre efectul și efortul depus).

Astfel, din noțiunea eficienței economice reiese 2 sarcini de bază:

- directă – care constă în obținerea efectului maxim în condițiile unor costuri reale;
- indirectă – care ar presupune obținerea efectului la costuri minime.

În tabelul 3 sunt incluși indicatorii eficienței economice ai producerii semințelor de floarea soarelui pentru perioada anilor 2011 – 2013 în Republica Moldova.

Tabelul 3. Eficiența economică a producerii semințelor de floarea soarelui în Republica Moldova pentru perioada anilor 2011 – 2013.

| Indicatorul | Anul | | |
|--|-------|-------|-------|
| | 2011 | 2012 | 2013 |
| Productivitatea semințelor de floarea soarelui, q/ha | 15,6 | 10 | 18,3 |
| Costul mediu de vânzare al 1 q de semințe de floarea soarelui, lei | 103,6 | 220,5 | 219,6 |
| Prețul mediu de vânzare al 1 q de producție, lei | 454,1 | 632,9 | 385,5 |
| Profitul în calcul la 1 q de producție vândută, lei | 350,5 | 412,4 | 165,9 |
| Nivelul de rentabilitate al producției semințelor de floarea soarelui, % | 338,3 | 187 | 75,5 |

Eficiența economică a producerii semințelor de floarea soarelui în RM pentru perioada anilor 2011 – 2013 variază în dinamică, și anume, productivitatea semințelor de floarea soarelui în anul 2013 în comparație cu anii 2011 și 2012 s-a majorat corespunzător cu 17,3 % și 83 %. Costul mediu de vânzare al 1 q s-a micșorat cu 0,4 % în anul 2013 comparativ cu anul 2012 și s-a majorat circa de 2 ori comparativ cu anul 2011 (majorarea costurilor din cauza influenței inflației asupra prețurilor de procurare a resurselor utilizate: semințe, chimicale, combustibil). Prețurile de vânzare în anul 2013 comparativ cu anul 2011 s-au redus cu circa 15 %, iar comparativ cu anul 2012 – cu 40,1 %. Astfel, pe contul reducerii profitului în calcul la 1 q de producție vândută în anul 2013 s-a redus și nivelul de rentabilitate cu 262,8 puncte procentuale și 111,5 puncte procentuale corespunzător față de anii 2011 și 2012.

În concluzie vom propune unele direcții de majorare a eficienței economice a producerii semințelor de floarea soarelui:

- Reducerea costurilor la producerea semințelor de floarea soarelui.
- Majorarea productivității semințelor de floarea soarelui prin implementarea tehnologiilor performante la producerea acestei culturi (semințe de calitate, chimicale, tehnică).
- Majorarea calității lucrărilor tehnologice și a calității producției care nemijlocit contribuie la majorarea prețurilor de vânzare a producției.
- Găsirea celor mai avantajoase căi de distribuire a producției de floarea soarelui.

3. CONCLUZII

Cercetările arată, că suprafața culturii studiate cunoaște o majorare din anul 2009 și în anul 2013 atinge nivelul de 297,7 mii ha, majorându-se față de anul 2006 cu 3,6 %. Majorarea suprafeței însămânțate a influențat asupra recoltei globale, aceasta majorându-se în anul 2013 cu 33 % față de mărimea aceluiași indicator în anul 2006. Însă o influența mult mai accentuată asupra recoltei globale o are productivitatea acestei culturi, care în anul 2013 cunoaște nivelul cel mai înalt – de 18,3 q/ha. Aceasta fiind aproape dublă față de mărimea ei în anul 2012, ceea ce și a determinat o astfel de diferență dintre recoltele globale înregistrate în acești 2 ani. Prețul mediu de vânzare a semințelor de floarea soarelui cunoaște o diminuare vizibilă în anul 2013 față de perioada anului precedent ajungând la valoarea de 3855 lei pentru o tonă. Acest fapt se datorează în mare măsură decalajului

dintre oferta și cererea de produs pe piață în anul respectiv.

Reieșind din analiza efectuată constatăm, că productivitatea semințelor de floarea soarelui în anul 2013 în RM s-a majorat comparativ cu anul 2006 cu 5,0 q/ha sau cu 37,6 %. Dacă comparăm perioadele examinate între ele, observăm că în anul 2008 față de anul 2007 productivitatea semințelor de floarea soarelui s-a majorat cu 9,6 q/ha sau de 2,4 ori, iar în anul 2013 comparativ cu anul 2012 productivitatea a avut o creștere de 8,3 q/ha sau 83 %. Asupra acestor indicatori a influențat în mare parte secetele din anii respective. Astfel, valoarea absolute a 1 % de spor demonstrează că la 1 % de spor în anul 2011 revine 0,15 q/ha, iar în anul 2013 – 0,10 q/ha.

Eficiența economică a producerii semințelor de floarea soarelui în RM pentru perioada anilor 2011 – 2013 variază în dinamică, și anume, productivitatea semințelor de floarea soarelui în anul 2013 în comparație cu anii 2011 și 2012 s-a majorat corespunzător cu 17,3 % și 83 %. Costul mediu de vânzare al 1 q s-a micșorat cu 0,4 % în anul 2013 comparativ cu anul 2012 și s-a majorat circa de 2 ori comparativ cu anul 2011 (majorarea costurilor din cauza influenței inflației asupra prețurilor de procurare a resurselor utilizate: semințe, chimicale, combustibil). Prețurile de vânzare în anul 2013 comparativ cu anul 2011 s-au redus cu circa 15 %, iar comparativ cu anul 2012 – cu 40,1 %. Astfel, pe contul reducerii profitului în calcul la 1 q de producție vândută în anul 2013 s-a redus și nivelul de rentabilitate cu 262,8 puncte procentuale și 111,5 puncte procentuale respectiv față de anii 2011 și 2012.

În consecință există unele rezerve de sporire a eficienței economice a producerii semințelor de floarea soarelui și anume:

- diminuarea costurilor la producerea semințelor de floarea soarelui.

- sporirea productivității semințelor de floarea soarelui prin implementarea tehnologiilor performante la producerea acestei culturi.

- respectarea termenelor lucrărilor tehnologice și a calității producției care nemijlocit influențează la creșterea prețurilor de vânzare a producției semințelor de floarea soarelui.

- evidențierea celor mai convenabile direcții de comercializare a producției de floarea soarelui.

2. Bajura, T., *Economia agrară și dezvoltarea spațiului rural*. Chișinău.: CEP USM, 2007-155 p. ISBN 978-9975-70-164-8

3. Bajura, T., *Economia agrară și dezvoltarea spațiului rural*. Chișinău.: CEP USM, 2007-155 p. ISBN 978-9975-70-164-8

4. Stratan, A., și alții, *Ghid privind argumentarea economică a activităților din agricultura R. Moldova*. Agroinfo. Ch., UASM, 2009, 214 p.

5. Tcaci N., Cojocaru V. *Analiza rotației și eficienței utilizării activelor curente în întreprinderile agricole*. În: „Economica”, 2009, nr. 6, p. 137-144.

6. Tcaci N. *Particularitățile analizei eficienței utilizării factorilor de producție în unitățile agricole*. *Dezvoltarea durabilă a României și Republicii Moldova în contextul european și mondial*. Conferința științifică internațională 22-23 septembrie 2006, ASEM, Chișinău, p. 411-413.

Bibliografie

1. Anuarul Statistic al Republicii Moldova. – Ch.: Statistica, 2009 (F.E. – P. „Tipografia centrală”). – 576 p. – ISBN 978-9975-4068-0-2.

Recomandat spre publicare: 20.11.2015.

VERSIUNEA ON-LINE A DICȚIONARULUI ASOCIATIV ROMÂN

Victoria Bobicev, dr.conf.univ., Victoria Maxim, dr.conf.univ., Victoria Lazu, drd
Universitatea Tehnică a Moldovei

INTRODUCERE

Direcția de cercetare dedicată dezvoltării Inteligenței Artificiale (IA) rămâne una prioritară pe parcursul a multor ani. Pe când scopul final a ramurii date uneori pare să fie de neatins, dezvoltarea domeniilor adiacente ne permite să ne apropiem de rezultatul dorit din diferite direcții. Una din direcțiile de cercetare din domeniul inteligenței artificiale pe tot parcursul dezvoltării sale este Lingvistica Computațională care are ca scop modelarea limbajelor naturale și dezvoltarea sistemelor capabile să le prelucreze în modul similar cu cel al oamenilor. Direcția aceasta de cercetare folosește teoriile și descoperirile din astfel de domenii ca filologia, lingvistica generală, pedagogie și psihologie pentru a înțelege modul în care oamenii învață și utilizează limba naturală. Însă, mediul de bază în care se dezvoltă lingvistica computațională este informatica fiind acest instrument, cu ajutorul căreia formalizăm modelele propuse de alte domenii și obținem produsul final în formă de aplicații. Mai mult ca atât, anume domeniul informaticii este acum acela care furnizează resursele necesare pentru dezvoltarea lingvisticii computaționale și Procesării Limbajului Natural (PLN) ca subramură a ei. Studiul eficient al limbii este imposibil fără resurse lingvistice și lexicale, resursele lexicale fiind dicționare, vocabulare, lexicoane, tezaure. Astfel de resurse sunt costisitoare și este nevoie de mult timp și muncă minuțioasă pentru a completa un dicționar. Însă dicționarele create pentru oameni sunt prea complicate pentru aplicațiile soft care prelucrează textul în limbaj natural. Astfel, devine esențial de a crea dicționare specifice, adaptate la necesitățile specifice domeniului procesării limbajului natural. Un dicționar organizat și codificat în forma accesibilă pentru aplicațiile soft este denumit lexicon computațional. Astfel de lexicoane sunt în format electronic, sunt codificate cu ajutorul instrumentelor speciale și conțin informația necesară aplicațiilor soft. O mare parte din informația stocată într-un lexicon computațional este de caracter semantic.

Semantica s-a dovedit a fi elementul de bază al limbajului. Rețelele semantice lexicale sunt de o mare importanță în lingvistica computațională din

zilele noastre. Popularitatea largă a WordNet-ului [1] este argumentul ce demonstrează utilitatea lexicoanelor semantice. Unul din neajunsurile WordNet-ului este numărul mic de relații semantice introduse între cuvintele lexiconului. Alte lexicoane semantice, cum ar fi EuroWordNet [2] și Simple [3] au fost create pentru a rezolva această problemă. Relațiile semantice din aceste lexicoane sunt bine considerate de către lingviști competenți și se bazează pe diferite teorii lexicale.

Crearea generației moderne a dicționarelor și lexicoanelor este ușurată de instrumente oferite de mediul informatizat. În primul rând, în ziua de azi volumul de texte în format electronic a devenit imens și marea parte din textele acestea poate fi accesată cu ușurință pentru a analiza orice cuvânt și utilizarea lui în practică. Acest lucru accelerează studiul lexicului limbii, descrierea și organizarea lui. În a doilea rând, fenomenul așa numitului Web 2 a demonstrat abilitatea utilizatorilor de a crea resurse noi valoroase. Exemple de astfel de resurse sunt Wikipedia¹ și Dexonline² care au fost create exclusiv de utilizatorii internetului. ConceptNet [4] și BabelNet [5] sunt exemple de lexicoane semantice create utilizând această metodă modernă de a obține informația necesară.

Modul în care privim dicționarele (crearea și utilizarea acestora) s-a schimbat în mod drastic în ultimii ani. În timp ce au fost considerate o anexă la gramatică în trecut, în prezent dicționarele au trecut pe planul central. Într-adevăr, cu greu găsim o sarcină în procesarea limbajului natural (PLN) care poate fi efectuată fără referință la ele. Dicționarele actualmente sunt privite nu numai ca entități statice (aspect de baze de date), dar și ca rețele dinamice, adică grafuri, ale căror noduri și legături (puncte de conexiune) se pot modifica în timp. Interesant este faptul, că proprietățile legate de tipologie, clasificare și evoluție, cunoscute din alte discipline (societate, economie, studiul creierului uman), se aplică, de asemenea, pentru dicționare: totul este legat, prin urmare accesibil, și totul este în evoluție. Astfel, crearea lexiconului prin interogarea directă a utilizatorilor ne permite să obținem o mai bună înțelegere în ceea ce privește lexicul mental și să

¹ <https://www.wikipedia.org>

² <https://dexonline.ro/>

integrăm aceste observări în aplicațiile ce prelucrează textele.

Am creat lexiconul nostru, bazându-ne pe câteva principii de bază. Sursa de relații este primul principiu de bază în lucrarea noastră. Relațiile dintre cuvinte sunt obținute direct de la vorbitorii nativi ai limbii prin asociațiile lor libere. Cel de-al doilea principiu este tipul relațiilor implicate. Noi n-am denumit aceste relații nici nu le-am clasificat; acestea sunt doar relații de asocieri libere în mintea umană. În psihologie asociațiile libere sunt primele cuvinte care apar în mintea unui vorbitor nativ atunci când îi este prezentat un cuvânt stimulent, recuperate probabil din memoria asociativă [6]. Cuvântul prezentat respondentului este numit „stimulent” și cuvântul care îi vine în minte este numit „răspuns”. Acest tip de relații este studiat în diferite domenii de cercetare, cum ar fi psihologia, inteligența artificială, lingvistica computațională și procesarea limbajului natural.

Dicționarul asociativ este o colecție de perechi de cuvinte „stimulent – răspuns” și reprezintă limbajul într-o formă oarecum neobișnuită - nu sub formă de text continuu, ca într-un roman sau un articol de ziar, nu sub formă de o descriere sistematică, ca într-o gramatică sau dicționar, ci ca perechi (combinări) de cuvinte sau grupuri de cuvinte care servesc drept material de construcție pentru formularea gândurilor în frazele și propozițiile corespunzătoare.

Lucrarea raportează despre un experiment asupra creării bazei de date cu asociații de cuvinte pentru limba română. În prima fază a experimentului asociațiile au fost colectate cu ajutorul anchetei - chestionar. Apoi a urmat a doua fază care include crearea interfeței online și augmentarea dicționarului prin internet. Sunt discutate o serie de aspecte tehnice ale fazei a doua. Sunt prezentate unele statistici preliminare și se face o analiză succintă a bazei de date obținute. La această etapă a lucrului suntem interesați de îmbogățirea bazei de date cu cele mai reprezentative asocieri de cuvinte; analiza detaliată este amânată pentru cercetările viitoare.

1. LUCRĂRI CONEXE

Există un număr de lexicoane semantice cu diferite relații dintre cuvinte. Cel mai popular este WordNet care conține un număr relativ mic de relații; acest lucru este considerat unul dintre dezavantajele sale. Autorii EuroWordNet au revăzut și au lărgit acest set de relații. Simple folosește teoria structurii Qualia ca o sursă de relații

semantice în lexicon [7]. Încercarea, însă, de a codifica cât mai multe relații posibile are și un efect negativ; aceste lexicoane sunt dificil de prelucrat. Sunt necesari algoritmi destul de sofisticati pentru a obține informația utilă într-un timp plauzibil.

O altă sursă de informații semantice sunt Bazele de cunoștințe. Binecunoscuta CYC [8] include lexiconul ca parte a bazei de cunoștințe. Cuvintele din lexicon sunt legate de conceptele din baza de cunoștințe, obținându-se astfel o capacitate semantică. Numărul de concepte și relații este unul dintre cele mai mari între diferitele resurse de acest gen. Dimpotrivă, ConceptNet descrie doar 20 tipuri de relații; unele dintre ele sunt similare cu alte resurse. Este una din primele resurse care nu este creată de lingviști calificați, ci de voluntari prin intermediul interfeței online. Această metodă de dobândire de cunoștințe are mai multe avantaje: nu este nevoie de lingviști profesioniști cu pregătire specială, astfel, aplicarea metodei date duce la costuri mai mici și rată de creștere mai mare pentru o bază de date lingvistice.

Asociațiile între cuvinte sunt obținute de la oamenii fără cunoștințe speciale de lingvistică; singura condiție este ca aceștia să fie vorbitori nativi de limbă. Deși experimentele de asociere de cuvinte sunt o practică psihologică obișnuită, rezultatele obținute sunt de mare interes în diverse domenii ale cercetării, ca, de exemplu în domeniul științei cognitive. Cel mai important între toate acestea este înțelegerea faptului că asocierea este un mecanism fundamental al cunoașterii umane [9, 10]. În domeniul procesării limbajului natural această noțiune este reprezentată prin aplicarea metodelor statistice la un corpus de texte. Astfel de experimente au fost numite modelarea statistică a textelor [11]. Una din metodele statistice care modelează legăturile între cuvinte este noțiunea de informație reciprocă ca o măsură a importanței unei asocieri între două cuvinte [12]. Rețelele lexicale, reprezentate de noduri lexicale [13] sunt punctele de bază ale multor modele de conexiune ale gândurilor omenești.

Recent, asocierile de cuvinte au fost studiate de o serie de cercetători în domeniul științelor cognitive [14]. Toate aceste studii folosesc asocierile de cuvinte, rimele și normele fragmentelor de text [6] ale Universității din Florida de Sud, care este cea mai mare bază de date a asocierilor de cuvinte pentru limba engleza americană, care cuprinde aproape 5000 de cuvinte și un număr mediu de asocieri de 149 pentru fiecare cuvânt colectate de la mai mult de 6000 de participanți pe parcursul anilor 1975-2000.

Există diverse surse de asocieri de cuvinte pentru diferite limbi. Cea mai mare bază de date de asocieri de cuvinte este cea deja menționată pentru limba engleză³. Trebuie să menționăm, de asemenea, Tezaurul asociativ din Edinburgh [15] - bază de date disponibilă gratis iarăși pentru limba engleză.⁴ Printre resursele pentru alte limbi merită să fie menționate: dicționarul asociativ rus [16], dicționarul asociativ din Bulgaria [17], dicționarul slavon integrat [18]. Toate aceste surse au fost colectate manual, utilizând chestionare. Cele mai recente surse au fost create folosind interfața online. Printre acestea sunt asocierile de cuvinte pentru cuvintele japoneze [19], dicționarul asociativ francez⁵, jocul de cuvinte - asocieri pentru limba engleză,⁶ interfața online pentru dicționarul asociativ rus.⁷

2. PRIMA ETAPĂ A CREĂRII BAZEI DE DATE A ASOCIERILOR DE CUVINTE ROMÂNEȘTI

Prima colecție de asocieri de cuvinte în limba română a fost creată prin interogare directă. 150 de cuvinte stimulente au fost selectate din lista celor mai frecvente cuvinte în limba română. Lista cuvintelor frecvente a fost creată pentru corpusul descris la [20]. Corpusul a fost creat pe baza a 93 de cărți de diferite genuri: ficțiune românească și străină, literatură religioasă, filosofie, texte medicale, istorie, drept și altele. Scopul autorilor a fost de a include în corpus cât mai multe tipuri de literatură posibile. Volumul total al corpusului este de 8,8 milioane de cuvinte; dicționarul de frecvențe format în baza corpusului acesta are vocabularul din mai mult de 200 000 de cuvinte. Este bine cunoscut faptul că cele mai frecvente cuvinte din text sunt așa-numite „stop-words”: articole, prepoziții, conjuncții, pronume și altele care nu dețin multă informație semantică și care sunt utilizate pentru formarea propozițiilor corecte din punct de vedere sintactic. Evident, nu am fost interesați în aceste cuvinte; am selectat cele mai frecvente 50 de substantive, 50 de adjective și 50 de verbe. Această listă de 150 de cuvinte aranjate în prima coloană a unui tabel a fost prezentată respondenților. Ei au trebuit să scrie în a doua coloană a tabelului

cuvântul pe care îl asociază în mintea lor în timp ce citează cuvântul din prima coloană a tabelului.

Respondenții au fost 50 de studenți cu vârste cuprinse între 19-21 de ani. Fiecare dintre ei a primit un document MSWord cu tabelul descris mai sus și au completat a doua coloană a tabelului. Am fost interesați de rezultatele statistice și anchetele au fost anonime.

Tabelul 1. Cele mai puternice asocieri obținute la prima etapă de creare a dicționarului asociativ român.

| Cuvântul stimulent | Asocierea | Numărul de respondenți ce au oferit această asociere |
|--------------------|------------|--|
| forță | putere | 29 |
| ciudat | straniu | 22 |
| ceas | timp | 21 |
| noapte | întuneric | 21 |
| bucurie | fericire | 18 |
| istorie | trecut | 18 |
| târziu | noapte | 18 |
| moment | clipă | 17 |
| nevoie | necesitate | 17 |
| bucătărie | mâncare | 15 |
| frig | iarnă | 15 |
| piatră | tare | 15 |

Datele obținute au fost grupate cu scopul de a găsi cele mai frecvente asocieri pentru fiecare cuvânt; am calculat numărul de câte ori a fost scrisă aceeași asociație pentru un cuvânt. De exemplu, pentru cuvântul „bucurie” 18 din 50 de respondenți au indicat „fericire”, 7 respondenți au indicat „zâmbet”, 6 respondenți au indicat „veselie”, celelalte asociații au fost diferite și au avut frecvență mai mică decât 3. Astfel cele mai puternice asociații pentru cuvântul „bucurie” au fost „fericire”, „zâmbet” și „veselie”. Noi am păstrat toate asociațiile oferite, chiar și cele cu frecvența egală cu 1, având în minte scopul de a mări dicționarul nostru asociativ.

Tabelul 1 conține cele mai frecvente 12 perechi de cuvinte stimulente și cuvinte asociate. De exemplu, perechea „forță – putere” are cea mai mare frecvență: 29 respondenți au indicat această asociere. Din punct de vedere a tipurilor asocierilor, cel mai frecvent au fost propuse sinonime sau cuvintele cu sensul similar. De exemplu, „ciudat – straniu”, „bucurie – fericire”, „moment – clipă”. Chiar dacă asocierea nu a fost sinonimă, ca în

³ <http://w3.usf.edu/FreeAssociation>

⁴ <http://www.eat.rl.ac.uk/>

⁵ <http://dictaverf.nsu.ru/fr>

⁶ <http://wordassociation.org>

⁷ <http://thesaurus.ru/dict/dict.php>

exemplul „bucătărie – mâncare”, în cele mai multe cazuri ea este de aceeași parte de vorbire ca și cuvântul de stimulare. Există, însă, un număr mic de excepții, de exemplu, „piatra – tare”.

Astfel, prima versiune a bazei de date asociative a fost obținută în urma prelucrării chestionarelor care conțin aproape 7 500 de perechi de stimulente-răspunsuri. A trebuit să eliminăm o parte din răspunsuri din diferite motive. Unii respondenți nu au fost atenți și au omis câteva cuvinte, unii au scris fraze lungi în loc de cuvinte ca răspunsuri, care nu au fost acceptat. După preprocesare am obținut 5821 de perechi diferite; 4152 perechi ce au avut frecvența egală cu 1.

3. A DOUA ETAPĂ A CREĂRII BAZEI DE DATE A ASOCIERILOR DE CUVINTE ROMÂNEȘTI

După prima etapă a creării dicționarului am obținut câte 50 de răspunsuri pentru fiecare din cele 150 cuvinte-stimulente selectate inițial. Această informație a fost organizată în baza de date MySQL, pe care ne-am propus s-o lărgim. În scopul de a obține mai multe cuvinte-asociații am creat o interfață online pentru dicționarul nostru folosind PHP⁸. Interfața este prezentată în figura 1. Aceasta poate fi accesată și interogată pe adresa <http://lilu.fcim.utm.md/asociere>.

Figura 1. Interfața pentru interogare a Dicționarului Asociativ Român.

După cum se vede în figura 1, utilizatorul poate introduce un cuvânt în casetă și apăsând butonul „Asocieri” obține toate perechile „stimulent

– asocierea” în care se întâlnește cuvântul dat. Figura 2 demonstrează rezultatul interogării pentru cuvântul „frumos”. Lista tuturor prechilor este sortată inițial conform frecvenței în ordine descrescătoare; ea poate fi de asemenea sortată în funcție de orice altă coloană a tabelului, în ordine descrescătoare sau crescătoare apăsând pe titlul coloanei respective cu săgeata corespunzătoare.

Există două tipuri de relații dintre cuvinte în dicționarul asociativ: relația directă de la stimulent spre răspuns, și relația inversă de la răspuns la stimulent; aceste relații nu sunt simetrice. Astfel, pentru stimulentele „aur” trei răspunsuri au fost „frumos”, iar în cazul în care „frumos” este stimulent niciun răspuns nu a fost „aur”.

| # | Asociere ↑ / Asociere ↓ | Asociere ↑ / Asociere ↓ | Frecvența ↑ / Frecvența ↓ (Sortat.) |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 1 | zâmbet | frumos | 5 |
| 2 | femeie | frumos | 4 |
| 3 | frumos | placut | 4 |
| 4 | viitor | frumos | 4 |
| 5 | aur | frumos | 3 |
| 6 | corpul | frumos | 3 |
| 7 | frumos | atrăgător | 3 |

Figura 2. Asocierile pentru cuvântul „frumos” extrase din Dicționarul Asociativ Român.

Tabelul rezultat pentru interogare conține ambele tipuri de relații pentru cuvântul introdus ce se poate vedea în figura 2. Prima coloană conține cuvinte-stimulente; a doua conține cuvinte-răspunsuri. Cuvântul „frumos” apare în ambele coloane; în prima coloană ca stimulent și în a doua ca răspuns.

Ultima linie de text în interfața prezentată în figura 1 conține link-ul către pagina creată pentru introducerea de noi înregistrări în dicționarul asociativ. Această pagină este prezentată în figura 3.

Figura 3. Interfața pentru lărgirea Dicționarului Asociativ Român.

Un cuvânt aleatoriu este prezentat utilizatorului, iar utilizatorul trebuie să introducă cuvântul asociat în caseta de intrare. După ce face clic pe butonul „Asociază”, utilizatorul este

⁸ Baza de date și interfața au fost implementate de către fostul nostru student Ion Badan.

informat că asocierea introdusă a fost adăugată în baza de date. De exemplu:

„Baza de date a fost actualizată cu succes pentru înregistrarea lemn <-> foc”

Cu scopul de a extinde dicționarul nostru noi am realizat un algoritm de vizualizare a cuvintelor – stimulenți în mod aleatoriu. Inițial se formează lista de cuvinte din baza de date, care include atât stimulenții, cât și răspunsurile. Apoi din lista dată aleatoriu se selectează cuvintele pentru a fi afișate în calitate de stimulenți utilizatorilor online. Astfel, numărul de stimulenți de asemenea crește, depășind aceste 150 de cuvinte selectate inițial.

Tabelul 2. Cele mai puternice asocieri obținute pentru cuvântul „ceas”.

| Cuvântul stimulent | Asocierea | Numărul de respondenți ce au oferit această asociere |
|--------------------|-----------|--|
| ceas | timp | 21 |
| ceas | ora | 16 |
| timp | ceas | 4 |
| ceas | ac | 2 |
| ceas | trecere | 2 |
| ceas | frumos | 2 |
| ceas | vreme | 2 |

Tabelul 3. Cele mai puternice asocieri obținute pentru cuvântul „piatra”.

| Cuvântul stimulent | Asocierea | Numărul de respondenți ce au oferit această asociere |
|--------------------|------------|--|
| piatra | tare | 14 |
| piatra | roca | 6 |
| piatra | greutate | 3 |
| drum | piatra | 2 |
| piatra | colțuroasă | 2 |
| piatra | munte | 2 |
| piatra | casa | 2 |

La momentul dat în baza de date sunt înregistrate 5965 de înregistrări „stimulent – răspuns – număr”, unde „număr” este numărul de câte ori acest răspuns a fost dat la stimulentele respective. În total sunt 9633 răspunsuri la cuvinte stimulente. De exemplu, perechea „forța – putere” are deja numărul 31, în comparație cu numărul 29 introdus inițial în baza de date, ce înseamnă că cuvântul acesta a fost propus utilizatorilor online ca

cuvânt-stimulent și în două cazuri a obținut același răspuns – „putere”.

Ca regulă, pentru fiecare cuvânt sunt înregistrate 2-3 relații puternice, introduse de un număr mai mare de persoane interogate și un număr mare de relații originale cu frecvența 1, introduse de o persoană. De exemplu, Tabelul 2 conține cele mai frecvente relații pentru cuvântul „ceas”, din care vedem că cele mai puternice sunt relațiile „ceas – timp” și „ceas – ora”, însă în afară de aceste relații în baza de date sunt stocate 20 de perechi cu frecvența 1 ca, de exemplu, „ceas – clipa”, „ceas – moment”, „ceas – orologiu”, „ceas – telefon”, etc. Alt exemplu este prezentat în Tabelul 3, asocierile frecvente pentru cuvântul „piatra”. Aici la fel observăm trei relații puternice „piatra – tare”, „piatra – roca”, „piatra – greutate”, însă mai există 10 perechi cu frecvența 2 și 24 perechi cu frecvența 1 ca de exemplu, „piatra – rece”, „piatra – funerară”, „piatra – prețioasă”, „piatra – nemișcată”, etc. Este interesant că pentru cuvântul dat au fost propuse mai multe adjective ce se combină cu substantivul acesta.

Trebuie de menționat că există și un număr de probleme care rămân a fi rezolvate. În primul rând, cuvintele adăugate online trebuie de verificat. Un utilizator poate adăuga informații greșite, un cuvânt cu erori gramaticale sau chiar o combinație de litere, fără nici un sens. Verificarea automată a unui dicționar poate înlătura cuvintele care nu sunt în dicționarul nostru și dacă cuvântul este scris cu o eroare gramaticală, este dificil să-l corectăm în mod automat. O parte din problema dată o reprezintă semnele diacritice. Unii utilizatori introduc cuvintele cu aceste semne; unii le ignoră, deoarece este o practică obișnuită în timp ce scriem online. Același cuvânt tastat în două forme, cu semne diacritice și fără ele, este considerat ca fiind două cuvinte diferite în baza de date. De exemplu, cuvântul stimulent „zice” are trei variante de răspuns: „vobeste”, „vorbeste” și „vorbește”. Primul dintre ele are o literă pierdută și nu are diacritice, al doilea este corect, dar fără diacritice și al treilea este absolut corect. Toate trei sunt stocate ca trei răspunsuri diferite în versiunea curentă a bazei de date. Astfel, intenționăm să găsim un lingvist pentru verificarea și corectarea înregistrărilor pe parcursul completării bazei de date.

4. CONCLUZII

Lucrarea raportează despre experimentul de creare a unui dicționar asociativ pentru limba română și anume despre a doua etapă ce include

crearea interfeței online și extinderea dicționarului prin internet. Sunt discutate o serie de aspecte tehnice ale etapei a doua. Sunt prezentate statistici preliminare și se face o scurtă analiză a bazei de date obținute. Dicționarul creat poate fi utilizat în filologie, lexicografie și studierea limbii române. La etapa această de lucru noi însă suntem interesați în crearea unei baze de date mai bogate și mai reprezentative de asocieri de cuvinte; analiza detaliată este amânată pentru cercetarea viitoare.

Bibliografie

1. **Miller George A.** *WordNet: A Lexical Database for English. Communications of the ACM Vol. 38, No. 11: 39-41, 1995.*
2. **Vossen P.** Ed. 1998. *EuroWordNet: A Multilingual Database with Lexical Semantic Networks.* Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
3. **Alessandro Lenci, Nuria Bel, Federica Busa, Nicoletta Calzolari, Elisabetta Gola, Monica Monachini, Antoine Ogonowski, Ivonne Peters, Wim Peters, Nilda Ruimy, Marta Villegas, and Antonio Zampolli.** *SIMPLE: A General Framework for the Development of Multilingual Lexicons. International Journal of Lexicography, 13(4):249–263, 2000.*
4. **Catherine Havasi, Rob Speer and Jason Alonso.** *ConceptNet 3: a Flexible, Multilingual Semantic Network for Common Sense Knowledge. Proceedings of Recent Advances in Natural Language Processing, 2007.*
5. **Navigli R., Ponzetto S.** *BabelNet: The Automatic Construction, Evaluation and Application of a Wide-Coverage Multilingual Semantic Network. Artificial Intelligence, 193, Elsevier, 2012, pp. 217-250.*
6. **Nelson D. L., McEvoy C. L., & Schreiber T. A.** *The University of South Florida word association, rhyme, and word fragment norms. <http://www.usf.edu/FreeAssociation/>, 1998.*
7. **Pustejovsky J.** (2010) *Qualia Roles. The Cambridge Encyclopedia of the Language Sciences.* Ed. Patrick Hogan. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
8. **Witbrock M., Baxter D., Curtis J.** 2003. *An Interactive Dialogue System for Knowledge Acquisition in Cyc. Eighteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence.*
9. **Cramer P.** *Word association.* New York & London: Academic Press, 1968.
10. **Deese J.** *The structure of associations in language and thought.* Baltimore: The John Hopkins Press, 1965.
11. **Christopher D. Manning, Hinrich Schütze.** *Foundations of Statistical Natural Language Processing.* 1999, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
12. **Hirst G.** (2004). *Ontology and the lexicon. In Steffen Staab, & Rudi Studer, (Eds.), Handbook of ontologies. (pp. 209-229). Berlin, Heidelberg, & New York: Springer-Verlag.*
13. **Collins A. M., Loftus E. F.** *A spreading-activation theory of semantic processing. Psychological Review, 82, 407-428, 1975.*
14. **Steyvers M., Shiffrin R. M., Nelson D. L.** (2004). *Word association spaces for predicting semantic similarity effects in episodic memory. In A. F. Healy, (Ed.), Experimental cognitive psychology and its applications. (Decade of behavior). (pp. 237-249). Washington, D.C.: American Psychological Association.*
15. **Kiss G.R., Armstrong C., Milroy R., Piper J.** *An associative thesaurus of English and its computer analysis. In Aitken, A.J., Bailey, R.W. and Hamilton-Smith, N. (Eds.), The Computer and Literary Studies. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1973.*
16. **Karaulov Iu. N., Cercasova G. A., Ufimțeva N. V., Sorochin Iu. A. Iaroshinscaia V. N.,** *Russkij Assotziativnyj slovar' . Tom I, Ot stimula k reactzii. Tom II, Ot reactzi k stimulu. Astreli. AST, 784 (992) pag. 2002,2003.*
17. **Baltova P., Eftimova A., Lipovska A., Petrova K.** *BAS 2003: Bolgarski asoțiativen rechnik, Sofia, Izd. SU "Sv. Kl. Ohridski", 2003.*
18. **Ufimțeva N. V.** *Slavianskii asoțiativnii slovari: ruskii, beloruskii, bolgarskii, ukrainskii. Institut iazikoznaniia RAN, 790 pag. 2004.*
19. **Joyce Terry.** *Constructing a large-scale database of Japanese word associations. (Special issue edited by Katsuo Tamaoka: Corpus Studies on Japanese Kanji). Glottometrics, 10, 82-98, 2005.*
20. **Vlad A., Mitrea A., Mitrea M.** *Limba română scrisă ca sursă de informație. Paideia, România. 2005.*

Recomandat spre publicare: 29.10.2015.

PETRU BOGDAN (1873-1944) - O VIAȚĂ ÎNCHINATĂ ȘTIINȚEI

Titu-Marius I. Băjenescu, prof. ing.

Elveția

Petru Bogdan și-a făcut apariția în această lume într-o familie de răzeși, în lunca Siretului, din dulcea și liniștita Moldovă. În casa cu numărul 9 din vatra satului Cozmești, comuna Mirosllovești (între Pașcani și Roman, nu departe de Mircești), în noaptea de 29 ianuarie 1873, Ana – soția lui Vasile Bogdan – a dat naștere unui fiu. Din cauza unui viscol cumplit și a zăpezii, mai multă decât își aminteau cei mai bătrâni să fi văzut vreodată, oamenii n-au putut să meargă la Mirosllovești să declare nașterea la primărie decât în ziua de 7 februarie; și atunci au fost nevoiți să scrie în act că *“Petru fiu al domnului Vasile Bogdan, de 33 ani, agricultor, și a doamnei Anica Bogdan, de 24 ani, fără ocupație,”* s-a născut în ziua de 2 februarie (conform legii, declarația trebuia să se facă la cel mult 5 zile după naștere).

În toamna anului 1876, soldați umblă prin sate și-i iau pe tineri la armată, rechiziționează cai, boi, oi, fân, paie. Din sate, cei mulți pleacă *“purtând opinci, suman, ițari...”* dar unii se ascund, dispar prin munți sau stau ziua ascunși prin cotloane de necrezut, iar noaptea ies să-și vadă familia. Aceștia dau mult de lucru autorităților.

Vasile Bogdan este un contingent deja bătrân, are 38 ani și o ușoară infirmitate; face, așadar, parte din *“miliție”*. Ca primar al satului Mirosllovești și al cătunelor care țin de el (Cozmești, de exemplu) are mare răspundere și este tot timpul pe drumuri, uneori în căruță, alteori pe jos. În aprilie 1877 o molimă se abate pe multă lume din sate. Într-o zi, Vasile este silit să alerge pe jos de dimineața până seara, pe o ploaie rece și bogată. Ajuns acasă, cade bolnav de o *“aprinde la plămâni”* și neavând în sat decât leacuri de descântec, moare în ziua de 1 mai, în chinuri sufletești și trupești cumplite. Jalea și nevoia se abat și pe această casă, ca și pe multe altele.

Ana suportă cu greu lovitura. Nu se poate resemna de pierderea omului iubit, stâlpul casei.

Anii trec, Petru Bogdan se duce la școala care se ține în casa pe care un sătean Popescu a lăsat-o satului în acest scop și unde, din 1865, există un învățător plătit de Stat.

Interesul lui Petru, pentru tot ce vede și învață, întrece posibilitățile unei școli de sat. De aceea, moșul Dumitrache – care își dă seama de istețimea copilului – găsește mai potrivit să-l ia să învețe la Târgu Frumos. Și învățătorul Gheorghe

Vlaicu de la școala din Târgu Frumos vede bine toate acestea. Om cu multă experiență, cu simț de răspundere și cu ambiție, își dă bine seama, prin comparație cu sutele de copii pe care i-a îndrumat până acum, că are în față o excepție. De aceea, când – după terminarea celor patru clase obligatorii – se pune problema viitorului, el insistă ca băiatul să meargă la Iași. Și moșul Dumitrache este de părere ca Petru să meargă la Iași, dar el nu vede nici necesitatea, nici posibilitatea să-l dea la liceu, ci la o școală din care să iasă funcționar la poștă, telegrafist.

Vlaicu nu dezarmează; îl pregătește pe copil și la data concursului pleacă cu el la Iași și îl prezintă la examenul de bursă de la Liceul Național. Prezența lui îl încurajează pe copilul intimidat în mijlocul unui număr așa de mare de elevi, profesori, părinți, lume străină, ieșit din mediul lui obișnuit, nedepins cu zgomotul trăsurilor și al căruțelor cu mulți cai, cu încărcături mari, cu strigătele birjarilor și ale negustorilor ambulante.

În fața subiectelor de la teze, Petru își regăsește calmul și judecata, iar în fața profesorilor, la oral, naște în el ambiția să arate că și el cunoaște multe lucruri pe care le-a învățat cu temei. Aceasta îi dă o excitație fericită, o nerăbdare. Frica de concurenții de la oraș l-a părăsit, după ce a văzut că la teze a reușit printre primii. Răspunde cu vioiciune la oral, așteptând noi întrebări. Când i se spune că poate să plece, regretă că a întrerupt tocmai când era mai antrenat. Ajuns afară, sare fericit în brațele lui Vlaicu care este și mai fericit de rezultat.

Se poate spune că din ziua concursului de bursă, Petru a început să-și câștige existența. Cu un al doilea pas ulterior - aducerea familiei la Iași - și-a luat o grea răspundere. Pentru a face față cheltuielilor, începe să dea lecții de matematică, fizică, latină (limbile clasice se învață cu mare seriozitate de către toți elevii, neexistând program diferențiat). Ca preparator are imediat mare căutare; are darul să-i facă pe copii să înțeleagă, găsește explicații cu care îi ajută să treacă peste dificultăți.

Epoca bacalaureatului, cu emoțiile inerente, trece repede și cu succes. Un om care și-a adunat câteva răspunderi, care a învins deja câteva dificultăți, nu-și face dintr-un examen un munte. Este stăpân pe materie și vede repede soluții la probleme. Și apoi, un examen este un obstacol de

învins, este pasionant, este așteptat cu curiozitate și răbdare.

Spirit pozitiv, pasionat de știință, în toamna anului 1891 Petru Bogdan se înscrie la Universitate, la științele fizico-chimice. Greutăți mari se ivesc acum: are nevoie de tot timpul pentru studiu, totuși trebuie să câștige bani pentru a subveni nevoilor familiei.

În această situație, Statul îi întinde mâna, sub forma Școlii Normale Superioare. După un examen, capătă o bursă și intră ca intern în casele din strada Golia.

Viața petrecută în comun timp de trei-patru ani, cu neajunsurile ei – Iașul nu este canalizat, nici electrificat – cursurile urmate în Școală, discuțiile asupra întâmplărilor zilnice ale fiecăruia la facultatea respectivă, nervozitatea inerentă vârstei și obligațiile studiului, creează o legătură puternică între ei, un spirit colectiv. Toți sunt însuflețiți de două mari idealuri naționale: acela de a lupta pentru reunirea românilor într-un singur stat și acela de a ridica, din toate punctele de vedere, țărâtimea.

Plecarea la Berlin marchează pentru Petru Bogdan începutul carierei de savant, canalizarea tuturor posibilităților în domeniul ales, precum și deplinătatea educației culturale în toate direcțiile. Înscriș la doctorat în filozofie la Universitatea din Berlin, este dirijat la al doilea Institut de chimie, la care de puțin timp fusese chemat ca director Van't Hoff. Lucrează sub îndrumarea profesorilor Landolt și Jahn, iar în laboratorul de fizică sub îndrumarea profesorului Warburg.

Sub îndrumarea prof. dr. H. Jahn, în intervalul mai 1899 – iunie 1900, Petru Bogdan își pregătește teza de doctorat intitulată *“Despre numerele de transport ale ionilor”* (Über die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen).

Trebuie să se ocupe de publicarea tezei, de toate formalitățile legate de susținerea lucrării de doctorat și să citească mult pentru a putea răspunde la cele patru materii de “doctorat în filozofie”: Chimia, fizica, analiza infinitezimală și istoria filozofiei grecești.

În plus, trebuie să susțină și alte trei “teze” fixate de comisie sub formă de discuție față de trei oponenți. 1. Regula lui Eötvös nu dă posibilitatea determinării ponderii moleculare ale substanțelor lichide. 2. Scăderile solubilităților în apă, la adăugare de electroliți, nu contrazic legile termodinamicii. 3. Gradul de hidroliză al sărurilor neutre în soluții apoase, se cunoaște în prezent doar aproximativ.

La data de 9 februarie 1901, el trece examenul cu deosebită ceremonie, în costumele obligatorii: togă neagră plisată, tocă triunghiulară,

eșarfă de hermină pe umeri. Este declarat reușit cu mențiunea *“Magna cum laude”*. Primește multe felicitări de la comisie și camarazi.

În cursul semestrului de vară din 1902 se duce la Leipzig unde, după ce se înscrie la Universitate și depune un angajament-jurământ, urmează cursurile și trece colocviile la: Chimia temperaturilor extreme (profesor Max Bodenstein), Stoechiometrie (profesor R. Luther) și Chimie tehnologică (profesor Rassow). Lucrează în laboratorul de chimie fizică al profesorului Wilhelm Ostwald, pentru care nutrește o vie admirație. Începe o lucrare *“Acțiunea neelectrolitelor asupra tensiunii de vapori a acidului acetic”*, lucrare pe care o va termina la Iași, după un an.

Lucrările efectuate la Berlin au trasat direcțiile principale ale activității ulterioare ale viitorului profesor Petru Bogdan.

În intervalul 1902-1911 publică o serie de lucrări din domeniul electrochimiei, în special cu privire la influența neelectroliților asupra proprietăților soluțiilor de electroliți. În acea epocă, cercetările fizico-chimiștilor erau concentrate asupra teoriei lui Arrhenius despre disociația electroliților și a legii lui Datwald pentru gradul de disociere ca funcție de concentrație. Într-o altă lucrare prezintă material experimental pentru verificarea teoriei lui Jahn privind solubilitatea în sisteme cu mai mulți componenți. În aceeași ordine de idei se înscriu și lucrările sale următoare, din anii 1903 și 1904.

Într-o serie de șapte lucrări publicate în intervalul 1905-1911 sunt prezentate determinări îngrijite asupra conductibilității soluțiilor apoase și eterice de HCl și HNO₃. Aici găsim semnalată influența eterului asupra mobilității ionilor acidului azotic, iar pentru soluțiile apoase de HCl, o creștere sensibilă cu concentrația constantei de disociere, în timp ce – conform legii lui Gatwald – ea ar trebui să rămână independentă de concentrație. Asemenea date se însumează la materialul experimental care a pus în evidență discrepanțe în raport cu legea idealizată a lui Ostwald și care au permis, mai târziu, lui P. Debye și E. Hückel să elaboreze bazele teoriei moderne a soluțiilor de electroliți tari. Reconsiderarea legii lui Ostwald, valabilă pentru sisteme ideale, prin urmare în mod riguros numai pentru soluții infinit diluate, s-a putut face abia după un anumit timp, determinat – pe de o parte – de aspectele pozitive ale acestei legi (care introducea totuși o anumită ordine și avea o valoare explicativă), iar – pe de altă parte – de dificultatea obiectivă de a lua în considerație interacțiunile la scară moleculară.

O altă problemă care l-a preocupat toată viața a fost aceea a structurii lichidelor. Începând cu

lucrarea despre polimerizarea lichidelor, publicată în 1904, și terminând cu ultima sa lucrare, publicată în 1943, această problemă a constituit, în permanență, subiectul său de predilecție.

De la început trebuie să subliniem că elaborarea unei teorii corecte a stării lichide a fost - și mai este încă - absolut necesară pentru progresul multor capitole din fizică și din chimia fizică, având - de asemenea - o mare importanță pentru rezolvarea multor probleme de interes practic. Petru Bogdan își începe activitatea științifică în epoca dominată de teoria lui van der Waals și a unor formule empirice care corelau proprietăți ale lichidelor. Mulți cercetători încercau - pe de o parte - să pună de acord aceste formule cu teoria lui van der Waals, iar - pe de altă parte - să obțină informații asupra structurii stării lichide.

Din cele peste 18 lucrări asupra acestui subiect, publicate de Petru Bogdan în diverse reviste din țară și din străinătate (Germania, Franța, Polonia, Italia) se desprinde concepția că lichidele și gazele sunt structurate, că se formează complexe de asociație între molecule. El stăruie în această concepție și încearcă să o demonstreze pe căi variate. Afirmă, cu hotărâre, că polimerizarea moleculelor nu numai că nu contrazice teoria lui van der Waals, prin urmare nu numai că este posibilă, dar este și necesară, pentru a explica proprietățile lichidelor. Judecând retrospectiv, după stadiul actual al cunoștințelor în acest domeniu, putem spune că Petru Bogdan s-a situat pe o poziție progresistă în știință. Teoria lui van der Waals (1875), aplicată mai întâi la gaze și apoi la lichide, a promovat un model nestructurat pentru lichide, considerându-le ca fiind formate din molecule simple, independente, cu o mișcare perfect dezordonată și deosebindu-se de gaze numai prin densitate. Un asemenea model a rămas însă steril pentru dezvoltarea teoriei stării lichide. În prezent, se poate considera ca fundamentală teoria statistică a lichidelor și gazelor la presiuni mari, ambele stări fiind caracterizate printr-o ordine apropiată cu un grad mai mic sau mai mare de dezvoltare. Nu este esențial dacă modelul propus de Petru Bogdan coincide sau nu în detalii cu cele admise azi. Principalul rezultat în această luptă de idei este eliberarea gândirii științifice de exagerări, de forța exercitată de modelele limită, idealizate în cel mai înalt grad.

Pe baza datelor din literatură, Petru Bogdan a căutat, cu febrilitate putem spune, să demonstreze relațiile empirice, să verifice aplicabilitatea lor și să explice dezacordul cu datele experimentale prin ipoteze care retușau mereu modelele structurale propuse de el. De timpuriu a fost recunoscut ca un

susținător al complexelor de asociație în faza lichidă.

Prin lucrările sale științifice, Petru Bogdan este primul român care se afirmă peste hotare în domeniul chimiei fizice. *Nu mai puțin importantă este activitatea sa didactică prin care a pus piatra de temelie la studiul acestei discipline în țara noastră.* În 1906 el ține la Universitatea din Iași primul curs de chimie fizică la noi, iar începând din anul 1921 editează primele cursuri de chimie fizică, puse la dispoziția studenților. Acestea cuprind patru părți: *teoria cinetică, termodinamica, electrochimia și radioactivitatea.* Aceste cursuri tipărite au contribuit în mod substanțial la formarea profesională a multor generații de studenți. Ele se disting printr-un înalt nivel științific care suportă cu cinste comparația pe plan mondial, dar în special prin deosebite calități didactice. Expunerea materialului urmărește, în general, dezvoltarea istorică a acestei ramuri a științelor chimice, iar teoria este însoțită de date experimentale, de descrierea instalațiilor experimentale și de aplicații numerice la probleme de interes practic. În afara acestor cursuri, au mai fost editate lecții de fizică experimentală și un mic volum de analiză volumetrică, un prețios îndreptar pentru lucrările practice de laborator.

La sfârșitul anului 1904, Petru Bogdan se căsătorește cu Elena Păun, absolventă a conservatorului de muzică din Iași, fostă talentată elevă a lui W. Humpel la clasa de pian, fiica parohului de la biserica Barnovschi. Sacrificând fostele ei aspirații de pianistă, le va adopta pe ale soțului și nu le va trăda până la moartea acestuia și nici după moartea lui.

Între 1905-1907, Petru Bogdan - pe lângă catedra de liceu - suplinește și două catedre la Universitate. Tot atunci trece și examenul de docență.

În mai 1905, ministrul Hurmuzescu trimite rectoratului o adresă prin care-l numește pe Petru Bogdan docent în specialitatea "chimie fizică", pe lângă facultatea de științe din Iași. Numirea ca docent îi deschide perspectivele carierei universitare. O ocazie i se ivește imediat, strălucitoare: se anunță concurs pentru ocuparea catedrei de chimie anorganică din București. Candidează Gh. Gh. Longinescu, V. C. Buțureanu și Anton Colorian. În termen legal, se hotărăște și proaspătul docent să candideze. Se înscrie și anexează un memoriu de titluri și lucrări, foarte detaliat și conținând multe explicații și justificări teoretice pentru cercetările întreprinse până atunci. La Memoriu anexează și o caracterizare trimisă de

prof. dr. Hans Jahn de la Berlin care conține măgulitoare aprecieri:

“În timpul relativ lung în care domnul Petru Bogdan a lucrat sub directa mea conducere, mi-am făcut o părere excepțională despre cunoștințele teoretice și posibilitățile experimentale ale domnului Bogdan. Printr-o hărnicie energică și-a însușit în mod egal cunoștințele atât în chimie, cât și în fizică și în matematică”.

Obiectul discuțiilor rafinate care formau permanenta lui preocupare și de a căror importanță enormă era pătruns, este și astăzi de cea mai mare importanță teoretică și practică.

Pentru cei din minister însă, nu prezenta nici un interes.

În noiembrie 1905, convins de inutilitatea dosarului său, Petru Bogdan informează rectoratul, printr-o adresă, că își retrage candidatura.

Ceea ce ar fi fost o tragedie pentru alții, este imbold de lucru vitejesc pentru el. *“Nu-i nimic! În ritm de marș, mergem mai departe! Viața e minunată! Cu cât realizăm mai mult, cu atât avem mai multe satisfacții!”*

În septembrie 1906, ministerul aprobă ținerea unui curs liber de chimie fizică. În decembrie, decanul facultății de științe, P. Bujor, înaintează rectoratului datele relative la cursul predat de domnul doctor Petru Bogdan, docent, planul cursului și lista lucrărilor practice efectuate cu studenții în cursul acestui an școlar. Petru Bogdan anexează un memoriu în care arată că execută 30 lucrări practice, cu aparatele puse la dispoziție prin excesiva amabilitate a domnului profesor Stravolca, arătând programul urmat (valabil și astăzi, în linii mari), *“în laboratorul de fizică moleculară, acustică și optică, aflător sub direcția domnului profesor G. Stravolca”* și adaugă că *“dacă ministerul ar face oarecare sacrificii”*, numărul lucrărilor s-ar putea dubla.

Este locul să arătăm că, în 1906, după lungi discuții, fosta “grupare normaliană”, activată de Constantin Stere - care de trei ani este profesor la Universitate - pune în practică visul de a crea o revistă: *Viața Românească*. Pe afișul care arată pe cei care iau parte la înființarea ei, în colțul din dreapta, apare și fotografia lui Petru Bogdan. Cu toate că nu era om de litere, era considerat ca un om prețios, util pentru înflorirea revistei. Și aceasta se adevărește cu timpul. Sufletul lui entuziast și devotat a fost de mult ajutor revistei, până la mutarea ei la București. Pe lângă că a scris în ea cu asiduitate cronici și articole științifice, s-a ocupat și de socotelile ei, jucând rol de contabil-casier, iar mai târziu de censor.

Pe data de 1 octombrie 1907, Direcția învățământului secundar și superior numește pe domnul Petru Bogdan conferențiar de fizică și chimie biologică la secția de științe naturale, *“post înființat prin bugetul în curs.”* În octombrie 1907, Consiliul facultății îl învoiește pe domnul docent Petru Bogdan să țină și *“un curs liber de teorie cinetică, curs care prezintă un interes deosebit pentru studenți”.*

În 3 octombrie 1908, Consiliul facultății propune ministerului înființare unei catedre de chimie fizică. Raportul motivat este scris de Petru Poni și Anastasie Obregia care arată că disciplina aceasta se predă în multe universități străine, deci devine necesară și universității noastre. Senatul, convocat pe 18 noiembrie, supune la vot cererea domnului docent Petru Bogdan de a face obligatoriu cursul de chimie fizică. Se votează *pentru* în unanimitate și se trimite rezultatul Ministerului.

Ministerul răspunde printr-o adresă, în 9 decembrie 1908, cerând *“elementele doveditoare cerute de articolul 41 din lege: titlurile și meritele docentului, calitatea și însemnătatea cursului în învățământul universitar”*, pentru a se putea pronunța. I se expediază cele cerute și lucrurile rămân aici.

La 1 ianuarie 1913, domnul Petru Bogdan este numit și conferențiar de matematici generale la secția Electrotehnică. Într-adevăr, numai această disciplină n-o predase încă. În mai 1913, decanul facultății de Științe cere ministerului să unifice două laboratoare într-o singură catedră de chimie fizică și analitică. Ministerul însă, în octombrie îl încadrează pe domnul Petru Bogdan ca profesor suplinitor, la catedra de chimie analitică. Cu aceste multiple suplینiri, funcționează Petru Bogdan și în 1914. În noiembrie, decanatul arată într-o adresă activitatea docentului Petru Bogdan între anii 1911-1914: *“Domnul Petru Bogdan este și conferențiar de chimie fizică și profesor suplinitor de chimie analitică, a ținut în anul școlar 1911-1912 14 conferințe de fizică experimentală, 49 conferințe de fizică medicală și 56 conferințe de chimie biologică. În anul școlar 1912-1913: 47 conferințe de chimie fizică și 41 prelegeri de chimie analitică”.*

Facultatea, sub imboldul lui N. Costăchescu, nu dezarmează. Cere din nou formarea unei catedre de chimie fizică și analitică, totul reducându-se doar la schimbarea titulaturii.

În sfârșit, în mai 1915, ministerul trimite rectoratului o adresă: *“Prin decretul din 16 mai 1915, domnul docent Petru Bogdan a fost numit profesor titular conform articolului 81 din lege, la catedra de chimie fizică și analitică, pe lângă facultatea de Științe din Iași”.*

Să calculăm: 1901-1915; paisprezece ani de zbcium, de schimbări de discipline, de luptă amară, fără să aibă o odaie care să fie laboratorul lui, unde să-și pună în execuție lucrările pe care le plănuia. Ce irosire de energie! Ce lipsă de calcul! Să nu se dea posibilitatea unui om, cu atâta bunăvoință, să-și desfășoare activitatea prețioasă, în acești ani de pace!

Petru Bogdan are planuri mari de viitor: vrea să publice cursurile pe care le predă, pentru a da tinerilor posibilitatea să studieze știința în limba lor. Nevoia este mare și se simte și la lucrările de laborator unde studenții sunt obligați să-și traducă dintr-o carte germană sau franceză referatul lucrării curente, așteptându-și rândul la carte.

Trebuie să amintim că în ultimii ani, Petru Bogdan publicase lucrările teoretice “*Über die Polymerisation der Flüssigkeiten*”, “*La vitesse du son dans les liquides*”, “*Contribution à l'étude des corps solides et liquides du point de vue de leur structure moléculaire*”, iar în revista științifică “*V. Adamachi*”, înființată la Iași din inițiativa călduroasă a profesorului Ion Simionescu și cu fonduri obținute de Petru Poni de la Academie, publicase mai multe articole pentru popularizarea științei: “*Razele catodice și razele canal*”, “*Cataliza*”, etc.

În octombrie 1917, Consiliul facultății de științe este de părere să se înceapă cursurile. Cum caloriferul nu funcționează, se cere ministerului să aprobe cumpărarea a 20 sobe de fier și lemne pentru ele. Negăsindu-se atâtea sobe, lucrările practice și unele cursuri se amână pentru luna aprilie 1918. Petru Bogdan ține, totuși, câteva cursuri și demonstrații de fizică și de chimie.

De cum trece iarna, profesorii se agită pentru redeschidere. Se studiază posibilitățile materiale de încălzire a laboratoarelor, de reorganizare a învățământului. Pe data de 10 martie 1918, Petru Bogdan este ales în Senatul universitar.

Semnaraea armistițiului, în martie 1918, aduce renaștere, entuziasm, fericire. Reîncep unele cursuri. La cursurile ținute de Petru Bogdan este o afluență mare. O parte din studenți fiind demobilizați, revin fericiți să asculte știință, “*adevărată știință*”, ca pe un miracol înfăptuit, în care nimeni nu mai credea.

* * *

Format la începutul secolului XX și în perioada primului război mondial, Bogdan și-a dat seama că nu mai era vremea retragerii savantului în turnul său de fildeș, surd la chemările mulțimii năpăstuite, ci timpul în care solidarizarea cu masele populare se impunea ca unică soluție generos

umană. Născut din țărani răzeși, înălțat prin propriile merite la o catedră universitară, profesorul Bogdan nu-și uita obârșia și acționa întotdeauna în favoarea celor umiliți și obidiți și a celor care luptau să salveze demnitatea lor de oameni. În orice împrejurare susținea drepturile personalului ajutător și tehnic din laboratoare și de la atelierul mecanic, ale învățătorilor și ale altor persoane mai puțin îndrăznețe.

În lupta dintre vechi și nou, în curente contrare ale politicii vrăjmașe, în epoca plină de contradicții, de răsturnări și prefaceri în care a trăit, Petru Bogdan a căutat – ca și ceilalți oameni cu dezvoltat simț de răspundere – să mențină o linie de mijloc, o ordine în Universitate.

Era epoca de înflorire a burgheziei, cu înfăptuirile ei considerabile pentru acea vreme, epoca onorabilității învățate de la țările civilizate, epoca de pace în care activaseră în Universitatea din Iași Petru Poni, Grigore Cobălcescu, A. D. Xenopol, N. Culianu, G. Climescu, Dragomir Hurmuzescu, I. Stravolca, I. Rellet ș. a.

Epoca de maturitate a profesorului Bogdan (1905-1944) a fost atât de zbciumată, încât viața nu mai era considerată, pentru cei mai mulți, decât din punctul de vedere al avantajelor personale promovate de politică. Când aceste avantaje erau contrariate, indivizii deveneau dușmănoși, denigrați, calomniați prin presă.

Acum izbucnește adevăratul calvar al stării de pace, a reechilibrării pe baza nevoilor nou ivite – prin eforturi imense. Pentru Petru Bogdan încep ani deosebit de fructuoși.

Lucrează mult la redactarea cursului de chimie fizică, în mai multe volume, pe capitole. Și reușește. În noiembrie 1921 apare tipărită la editura “*Viața Românească*” “*Introducere în studiul chimiei fizice, partea I, Teoria cinetică*” pe hârtie de război și cu figurile în afara textului. Un exemplar din această lucrare se află la muzeul Universității “*Alexandru Ioan Cuza*”.

Multe probleme majore ale Universității sunt trecute acum pe umerii domnului profesor Petru Bogdan. Din martie 1918 a devenit directorul Institutului electrotehnic. Toate consiliile sunt prezidate de el.

O problemă de cea mai înaltă acuitate o constituie ocuparea catedrelor vacante de fizică cu specialiști. Se face apel la unele personalități din Elveția și Franța. Toți răspund, cerând relații cu privire la condițiile materiale. Răspunsurile nu li se par strălucite și refuzul vine repede. Așadar, Petru Bogdan rămâne să suplinească mai departe.

În toamna anului 1923, un grup de absolvenți - care au căpătat recomandări pentru bursa oferită de

statul francez - pleacă la Nancy; printre ei, Tudor Ionescu (care a trecut doctoratul cu Petru Bogdan), Alexandru Cișman (care se dedică studiului undelor electromagnetice), Cezar Parteni (pasionat de electrotehnică), C. Mihul (care face studii de optică). În universitatea din Nancy, nivelul cunoștințelor, interesul pentru lucru, dinamismul bursierilor aduc mereu în discuție pe profesorul care le-a comunicat scânteii din entuziasmul său pentru știință.

Universitatea din Nancy cere lucrările profesorului Petru Bogdan pentru a fi studiate. Profesorii de la Nancy sunt câștigați de entuziasmul lui Petru Bogdan și scriu în raportul respectiv că *“Petru Bogdan face uz de procedee noi și originale”* și că lucrările lui cuprind *“cercetări care contribuie în mod foarte interesant la progresul cunoștințelor noastre asupra constituției materiei”*. Ca atare, Consiliul de facultate propune decernarea titlului de *“Doctor Honoris Causa”* al Universității din Nancy, profesorului de la Iași. Profesorii din Nancy, surprinși de pregătirea acestora în domeniul fizicii, luând cunoștință de lucrările științifice ale profesorului Petru Bogdan și recunoscând în el un om de înaltă valoare științifică, i-au decernat titlul onorific de *“Doctor Honoris Causa”* al Universității din Nancy *“pour rendre hommage à l’activité scientifique de Mr. Petru Bogdan, en même temps qu’à la science roumaine”*.

Sesizată de această onoare, Academia Română a început să cerceteze cu interes meritele profesorului de la Iași și în 1926 l-a ales membru titular.

Vestea decernării acestui titlu îi entuziasmează pe colegi. Consiliul de facultate, apoi Senatul Universității din Iași *“iau cunoștință de deosebita atenție dată de universitatea din Nancy colegului doctor Petru Bogdan căruia, ca omagiu pentru eruditele sale lucrări, i-a conferit titlul de “Doctor Honoris Causa”; considerând această atenție ca o deosebită cinste ce se aduce facultății de Științe, respectiv Universității din Iași”* au hotărât să răspundă imediat foarte călduros universității din Nancy, iar o altă adresă să fie trimisă ministerului instrucțiunii pentru acordarea de valută, astfel încât domnul Bogdan să facă față cheltuielilor de deplasare la Nancy.

Profesorul Petru Bogdan are o altă mare satisfacție când ministerul – prin Casa Școalelor – a decis să înlesnească tipărirea tratatelor de universitate, acordând fonduri. După recomandarea Consiliului facultății de Științe, suma de 50.000 lei se acordă pentru tipărirea cursului de chimie fizică, partea II-a, *“Termodinamica”*. Acesta apare tipărit

în condiții bune, cu un tiraj de 1000 exemplare, la editura *“Viața Românească”*.

Apariția *“Termodinamicii”* este salutăată cu entuziasm în revista *“V. Adamachi”* de Horia Hulubei; darea sa de seamă se termină cu cuvintele: *“Publicând această carte, domnul profesor Petru Bogdan care prin lucrările sale personale a îmbogățit această știință cu un însemnat material teoretic și experimental, care a fost primul ce a introdus chimia fizică în țara noastră, care are o îndelungată și fructuoasă activitate didactică, pretutindeni apreciată, la noi și departe peste hotare, face o operă adevărat utilă, introducând la noi o disciplină imperios necesară oricărui om de știință în ziua de azi”*.

Despre aprecierea științifică și didactică a oamenilor epocii, mai putem aminti faptul că – la insistența profesorului Vasilescu-Karpen – Școala Politehnică din București l-a invitat pe Petru Bogdan să vină ca profesor de chimie fizică, la o catedră care se va înființa pentru el. Oferta aceasta a rămas deschisă doi-trei ani la rând, fără ca Petru Bogdan să se poată hotărî.

O frumoasă caracterizare științifică a acestei epoci o face Teofil Vescan în 1956, în conferința *“Rolul Academiei Române în dezvoltarea științelor fizice în patria noastră”*: *“Petru Bogdan a fost la Iași un mare animator care a fost multă vreme, pe când suplinea la Iași catedra de fizică experimentală, și sufletul cercetărilor din domeniul fizicii, cu atitudine democratică largă, cu multă înțelegere pentru tineretul universitar, purtându-le o grijă părintească, ca profesor și rector, decan și director al Căminelor studențești din Iași. Dacă cercetările de fizică au luat un avânt deosebit în primul deceniu al secolului nostru la Iași, datorită lui Dragomir Hurmuzescu, ele au luat o dezvoltare și mai mare în al doilea și al treilea deceniu, datorită activității profesorului Petru Bogdan care – la momentul potrivit – a știut să aleagă și elementele cele mai valoroase, pe profesorul Ștefan Procopiu și pe profesorul Th. V. Ionescu, pentru desăvârșirea acestei opere, îndemnând apoi și pe alții să se specializeze în fizică, după cum el însuși fusese îndemnat, pe vremuri, de Petru Poni să se ocupe de chimia fizică, nereprezentată atunci în țara noastră”*.

Curajos în acțiunile sale, el nu a ezitat să reziste huliganismului, chiar dacă prin aceasta își primejduia propria sa persoană. Și a plătit scump această atitudine. Nu a fost omorât ca Traian Bratu, Nicolae Iorga ș. a., dar a fost scos din activitate în 1940, pensionat înainte de vreme, adică ucis moralmente.

Petru Bogdan a fost un neobosit muncitor, un om util și în același timp un om încântător care a potolit multe revolte, a aplanat multe conflicte, a descrețit multe frunți, a secăt multe lacrimi, a determinat succesul multor cariere, cu glumă și cu cântec; chiar dacă uneori se stropșea și amenința sau izbucnea într-o furie de trăsnet. Oricum ar fi reacționat însă, în situațiile încordate creea o diversiune, deschidea o perspectivă. A fost un om serios, dar seriozitatea îi era îmbrăcată într-o formă armonioasă, populară sau civilizată, captivantă.

Natura îi fusese împlânzită de educația excepțională pe care i-o făcuse școala de toate gradele prin care trecuse, precum și de faptul că era șeful unei familii numeroase.

A fost un element pe care educația și nevoia îl modelaseră ca pe o mașină care lucra perfect; era sobru, ușor de satisfăcut în viața zilnică, cu condiția să aibă un material de prelucrat, o activitate de dus la bun sfârșit.

Pentru educația lui, Statul investise sub formă de burse pentru învățatură, un capital. Prin activitatea sa creatoare, el a redat Statului însuși și înmiit acest capital, sub formă de valori practice și spirituale.

De o probitate neabătută, Petru Bogdan a lucrat toată viața să păstreze și să crească, prin muncă neîntreruptă, moștenirea culturală lăsată de înaintași. În orice domeniu a lucrat, ceva s-a clădit.

Putem să-l definim pe Petru Bogdan ca pe un om de o energie puțin obișnuită, în care s-au întâlnit gândirea activă și realizarea practică. El a fost prezent în actualitate, cu toate talentele sale puse în slujba celor mulți, luptând să impună binele, așa cum îl înțelegea el, progresist, pe planuri multiple și variate.

Apariția lui în știința românească a fost pregătită cu grijă de înaintașii săi în domeniul științelor fizico-chimice. El poate fi socotit în mod egal ca elev al lui Petru Poni și al lui Anastasie Obregia, profesori de chimie la Universitatea din Iași, după cum poate fi considerat ca elevul lui Dragomir Hurmuzescu, profesorul de fizică care l-a apreciat ca element valoros și l-a utilizat în tinerețe drept conservator al Cabinetului de fizică sau suplinitor al catedrei de căldură și electricitate și, mai târziu, ca prețios colaborator la înființarea Institutului Electrotehnic Iași.

Adevărata sa structură de savant i-a format-o însă conjunctura favorabilă de la Berlin și Leipzig – unde a lucrat din 1898 până în 1902: la Berlin, în al doilea Institut de Chimie al lui Van't Hoff, sub conducerea profesorului H. Jahn, și în laboratorul de fizică al profesorului Warburg, iar la Leipzig, în laboratorul profesorului Wilhelm Ostwald.

Acolo, la adăpost de grijile vieții, Petru Bogdan și-a consacrat timpul audierii cursurilor și lucrului în laborator. Și-a concentrat întreaga atenție studiului teoriilor introduse de Svante Arrhenius în domeniul nou al electrochimiei (care punea probleme și începea să se dezvolte ca metodă de cercetare), teoriei cinetice (care prin ipotezele sale conducea zilnic la cunoștințe noi privind structura materiei), termodinamicii care – pe altă cale – confirma aceste cunoștințe, precum și radioactivității recent descoperite.

Nu numai atât. El este pus să dovedească practic, prin măsurători electrochimice, ipoteze noi: viteza diferită a ionilor, transportul de electricitate, influența electroliților sau a neelectroliților asupra disociației, ș. a.

Deoarece se afirmă ca experimentator de precizie, rezultatele lui sunt așteptate, interpretate și trecute în tratatele clasice și în tabelele de constante. La Berlin, Petru Bogdan s-a găsit așadar în centrul ideilor care revoluționau știința, idei pe care și le-a însușit rapid și perfect rațional și pe care le-a folosit și îmbogățit cu propria-i gândire, în cursul vieții.

Înzestrat cu discernământ rafinat și pasibil de entuziasm într-un grad întâlnit la adevărații savanți temperamental, el și-ar fi trăit viața spirituală la acest înalt nivel mondial, dacă nu ar fi intervenit cataclismul din 1914-1918 și, mai ales, dacă revenit în țara sa, nu s-ar fi găsit la o mie de leghe depărtare de preocupările majorității contemporanilor.

Fire activă și optimistă, el a oferit ca punte acestora toată priceperea și puterea lui de muncă, pentru a-i ridica până la concepțiile științei actuale (și aici se relevă meritele sale didactice, dezvoltate de conștiința lui de om care trăiește între oameni, puse în slujba poporului, cu mare generozitate).

Conștient de valoarea științei înaintate, Petru Bogdan a fost, pentru istoria științei române "the right man, in the right place", adică tocmai omul care trebuia să primească, să aducă și să introducă cele mai noi vederi în țară, să-și aprindă făclia de la focul sacru și să-i împrăștie lumina asupra oamenilor de pe petecul lui de pământ național. Văzut acum, de departe, în timp, se poate spune că programul lui complex era: omenie, știință, cultură, educație.

Cu toate că n-a găsit înțelegere decât la puțini dintre intelectualii vremii și cu toate că a fost promovat foarte târziu ca profesor universitar și recunoscut ca savant, el nu s-a descurajat ci a lucrat cu o răbdare demnă de un mare țel, convins că munca lui nu e zadarnică și că trebuie să dea roade. Opera lui se compune dintr-o primă parte de lucrări experimentale (determinări în domeniul electrochimiei, studii ale soluțiilor de electroliți), o a

doua parte de speculații teoretice în domeniul teoriei cinetice, a termodinamicii, a fenomenelor de suprafață, a polimerizării moleculelor de lichide, a structurii solidelor ș. a.; o a treia parte de lucrări didactice menite să popularizeze, să facă accesibile marii majorități a specialiștilor din țară, domeniile noi ale științei de înalt nivel care constituiau chimia fizică; și din a patra parte, cu articole de popularizare a științei pe înțelesul nespecialiștilor, articole istorice, omagiale, necrologe, discursuri, recenzii, etc.

Ca profesor, s-a ilustrat printr-o metodă vie de predare, prin claritate, inventând demonstrații noi, mai accesibile pentru toate mințile, prin dorința vie de a promova tineretul în care observa scânteii de inteligență.

Ambiția pe care o nutrise în tinerețe pentru ridicarea, din toate punctele de vedere, a propriei sale persoane, a nutrit-o mai târziu pentru ridicarea tinerilor care-i erau încredințați pentru educare spre un nivel înalt de conștiință, de cultură și de tehnică; prin aceasta el a fost un luptător înaintat.

Ca academician, Petru Bogdan a fost activ, viu, cu dorința de a executa perfect toate sarcinile care i se încredințau, atât în țară cât și în străinătate, lucrând cu un entuziasm molipsitor, cu un optimism demn de cauze mari.

Ca om, a răspuns la toate chemările țării, considerând cu seriozitate imperativul vremii, ori de câte ori a fost nevoie, renunțând la toate tendințele egoiste în favoarea celor obștești.

Între anii 1916-1918 a lucrat ca director al spitalelor Crucii Roșii din Iași, ocupându-se efectiv de administrația lor, muncind cu râvnă și pricepere la aprovizionarea lor, la bunul lor mers.

După primul război mondial, Universitatea avea nevoie de energii care s-o ridice, să-i aducă ordine în starea materială, să rezolve probleme administrative de primă importanță. Tot atunci, în afară de cursul de chimie fizică și în afară de suplینirea catedrei de Căldură și Electricitate care nu avea titular, a devenit necesar să se ocupe de catedra de "Fizică moleculară, Mecanică, Acustică și Optică" al cărui titular, profesorul I. Stravolca, murise.

Cum secțiile de științe aplicate ale facultății de științe nu mai aveau nici direcție, nici organizație, Petru Bogdan a trebuit să le conducă în calitate de suplینitor în intervalul 1917-1918; în intervalul 1918-1925 ca director al Institutului Electrotehnic, el a fost continuatorul modest al operei începute de profesorul Dragomir Hurmuzescu și susținătorul fierbinte al ideii – deseori exprimată de profesorii facultății de științe –

a transformării secțiilor de științe aplicate în facultăți tehnice, de sine stătătoare.

Timp de mai mulți ani, întreaga administrație a Universității a căzut în sarcina lui. Când vroia să se retragă, Senatul Universității îi făcea imediat o rugămintă scrisă, să mai continue până la sfârșitul anului școlar sau până la începutul celuiilalt....

Recunoscut pentru operativitatea sa, pentru găsirea de soluții optime, pentru energia sa, a fost ales decan al facultății de științe, membru în Senatul universitar, membru în comisia de judecată a corpului didactic universitar și secundar și – în mai multe rânduri – rectorul Universității.

Ca rector, în acea epocă, se ocupa de toate problemele de planificare, de finanțe și de gospodărie privitor la Universitate și facultățile de medicină, de agronomie, de teologie (înființată în 1926) și, mai târziu, și de facultățile tehnice: Chimie industrială și electrotehnică, precum și de câmine și cantine, cât și de biblioteca Universității.

Printre alte acțiuni pe care le-a urmărit cu toată pasiunea în această calitate, a fost și clădirea anexei Universității, a aripei noi care să servească facultăților de litere și drept și unor secții ale facultății de științe.

Încă din 1923 existau speranțe că se vor căpăta fonduri pentru clădirea în Iași a unui Institut de chimie fizică și tehnologică, după modelul celor din apus.

Starea de înapoiere a țării în privința industriei și a tehnicii era alarmantă și trebuia remediată. Datoria fiecăruia era să lupte pentru aceasta, împotriva frivolității și a corupției care domneau. "Nu ne îndoim un moment – spunea el profetic – că Românii, un popor vioi și inteligent, vor reuși să-și asimileze și tehnica industrială și să realizeze organizarea industriei și tehnica industrială și să realizeze organizarea industriei și a comerțului".

Luați aminte, în mod special, la strădania lui Petru Bogdan de a înlesni la cât mai mulți tineri învățătura, pentru ca să se asigure o creștere a moștenirii culturale lăsată nouă de venerații noștri cărturari, înțelegând că tot omul, atunci când devine matur, are datoria să-și pună toate puterile lui în slujba și propășirea Statului.

Vă veți da seama că el a contribuit la efectuarea unui salt, îndemnând ca responsabilitatea care revenea atunci numai câtorva oameni muncitori, să fie dusă mai departe de mulți, mereu mai mulți.

În același timp, luați pildă și de la atitudinea lui față de muncă, de felul de a învinge greutățile, de dragostea și de bucuria de care era cuprins când se

facea apel la cunoștințele sau posibilitățile lui, în orice domeniu de activitate.

Și nu uitați că oamenii erau atunci lăsați să se zbată singuri în greutate, înfruntând de multe ori alți oameni care luptau pentru idealuri opuse și care uneori predominau ca forță, făcând ca societatea să sufere întârzieri mari în îndeplinirea progresului adevărat. Și înțelege că tocmai fondul de greutate întâmpinate de Petru Bogdan în viață, constituie măreția izbânzii lui ca profesor, ca savant și ca om.

După ce fusese ales *membreu activ al Academiei Române*, Petru Bogdan a fost de mai multe ori invitat să se mute la București, ca profesor la Școala Politehnică. El însă a refuzat să părăsească Universitatea care avea nevoie de priceperea și energia lui. Cum ar fi putut să plece, când fusese de atâtea ori tovarăș de suferință cu ieșenii din Universitate, la plecarea unor profesori de valoare la București?

Prea de multe ori se asociase la protestele Senatului universitar în contra acestei nedreptăți care se făcea Iașului în vremea aceea, de a i se lua elementele cele mai bune, ca să nu sufere Universitatea din București.

Plecarea lui din Iași ar fi fost o trădare a tot ce cinstise până atunci.

Ieșenism? Da, ieșenism conștient, cald patriotism. Admițând acest lucru, se poate oricine întreba: Petru Bogdan a fost o valoare locală? La aceasta se răspunde fără ezitare, NU.

Petru Bogdan ar fi fost pentru știința română, tot Petru Bogdan, oriunde ar fi activat. Opera lui însă ar fi fost, poate, mai puțin serioasă, mai mică, dacă el ar fi părăsit orașul liniștit al cugetării, pentru altul mai zgomotos care i-ar fi tulburat în minte simbolurile și formulele cu care jongla în nenumărate feluri și care constituiau realitățile lui, așa cum – pe alte planuri – erau realități socotelile Universității, sau ale Căminelor, sau ale revistei “V. Adamachi”, sau ale familiei.

Ca om, ar fi fost obligat să facă concesii, să abdice de la multe poziții în care a depășit rutina rupând cu trecutul, să renunțe la personalitatea lui, să se dizolve parțial în mediu. Și apoi, firea lui paternică creștea când avea pe cineva de protejat, din cei tineri, din cei umili, din ieșeni - cu alte cuvinte. Trebuia să-i încurajeze, să-i ridice, să-i poarte cu el, așa cum își purta copiii încercând să le dea impuls în viață.

Consecvent cu sine însuși a fost Petru Bogdan și în lucrările teoretice gândite de el. Urmărind cu pasiune problemele de chimie fizică ale epocii, le prelucra mereu, trecând după un număr de ani la o variantă, căutând o nouă demonstrație care să fie mai clară, mai abilă.

Gândirea lui, la fel cu o gândire melodică, a căutat mereu să se găsească, să se compenseze, să se întregească, să se determine, reușind în 1933 să exprime mai convingător ceea ce exprimase în 1913, iar în 1943, mai bine decât în 1933. Și când reușea ca pe mai multe căi să ajungă la același rezultat și să așeze pe coloane câteva serii de determinări concordante, încântarea lui nu cunoștea margini. În aceste lucrări el nu putea să nu-și arate mulțumirea de a fi găsit o idee “admirabilă”, “splendidă” la autorii preferați: Ostwald, Nernst, Van der Waals, Perrin, de Broglie, ș. a.

Dorința lui fierbinte de înnoire și progres, s-a împletit la Petru Bogdan cu principala caracteristică a vieții și activității sale: atitudinea față de muncă. A iubit și a respectat munca mai mult ca pe orice, considerând-o ca pe o datorie și o necesitate.

Ca decan al facultății de științe și rector al Universității din Iași, a depus o bogată și fructuoasă activitate administrativă și organizatorică, dominate de un dinamism și vioiciune ce rar pot fi întâlnite. Grija principală a lui Bogdan ca rector și ca decan era asigurarea unor condiții materiale adecvate pentru desfășurarea învățământului și ajutorarea cât mai largă a studenților lipsiți de mijloace materiale, dar doritori de a învăța. Sunt cunoscute străduințele sale neîntrerupte pentru alocarea de fonduri necesare laboratoarelor, seminariilor, bibliotecilor și pentru extinderea construcției vechii universități care devenise neîncăpătoare. Ca director al Căminelor studențești, Petru Bogdan a desfășurat o activitate neobosită pentru îmbunătățirea condițiilor materiale de viață ale studenților.

El a fost un luptător perseverent pentru crearea și dezvoltarea învățământului tehnic în Moldova.

Satisfacția lui de a vedea înființându-se Institutul Politehnic din Iași a fost exprimată cu toată vigoarea în discursul pe care l-a rostit în calitate de prorector, cu ocazia deschiderii anului școlar universitar 1937-1938.

Stăpânindu-și cu greu bucuria și entuziasmul, el declara cu o legitimă mândrie în fața unei numeroase asistențe: “Vechiul deziderat de mai bine de 100 ani de a avea un învățământ aplicat a cărui necesitate nimeni nu o poate tăgădui, s-a realizat”.

Personalitatea lui Petru Bogdan se întregește și prin latura profund umană care l-a caracterizat. A fost un apărător și un permanent ocrotitor al celor timizi și al celor descurajați, iar pentru ajutorarea celor prigonți sau asupriți era gata să facă orice sacrificii. Este locul să amintim că Petru Bogdan a dat dovadă, în nenumărate ocazii, de o activitate extrem de curajoasă, în special atunci când era vorba

de apărarea luptătorilor pentru progres, dreptate și o viață mai bună.

Cu riscul propriei sale vieți a intervenit de nenumărate ori, în calitatea sa de rector, pentru a bara și preîntâmpina desfășurarea în Universitate a unor acțiuni naționaliste, șovine, de dezordine, izvorâte din uneltirile meschine ale partidelor politice care dezbinau și ațâțau studenții între ei.

Dorința lui pentru progres și bună stare a îmbinat-o armonios cu un fierbinte patriotism. El iubea patria cu bogățiile și frumusețile, cu natura și cântecele ei, al căror admirator pasionat a rămas toată viața. Se poate afirma că tot ce a făcut și a creat, toată strădania lui în decurs de aproape cinci decenii, totul a fost cultivat și dezvoltat pe un fond neclintit de patriotism.

Petru Bogdan a fost un pasionat admirator al naturii; îi plăceau extrem de mult excursiile în care antrena un mare număr de colaboratori, prieteni și chiar pe străinii veniți în țară, cu ocazia congreselor și a reuniunilor științifice.

Muzica și – în special – cântecele populare îi ofereau momentele cele mai recreatoare și liniștitoare. Cântecele și buna dispoziție îl întovărășeau pe Petru Bogdan chiar în cele mai încordate momente ale vieții sale.

Petru Bogdan nu a încetat nici un moment să fie vesel și încrezător în realizarea năzuințelor și idealurilor pe care le-a nutrit toată viața.

Opera lui Petru Bogdan și tot ce ne-a lăsat el, cu mărinimia și umanismul care îl caracterizau, rămân o contribuție importantă la tezaurul științific și cultural al țării noastre.

Pentru foștii săi elevi, eminenți oameni de știință care strălucesc pe firmamentul științei românești, (Horia Hulubei, Radu Cernătescu, Th. V. Ionescu, Raluca Ripan, Alexandru Cișman, Cezar Parteni, C. Mihul, Vasile Ababi, Nicolae Șchiopu și mulți alții), ca și pentru urmașii lor, este o mare fericire de a se ști și considera demni continuatori ai unei opere începută cu atâta trudă, acum mai bine de 113 ani de către înaintașul lor, Petru Bogdan.

Academia Română și învățământul superior din Iași sunt mândre de a fi avut printre membrii și profesorii lor pe Petru Bogdan, întemeietorul învățământului universitar de chimie fizică din țara noastră.

* * *

După mai bine de șapte decenii de la încetarea din viață a lui Petru Bogdan, noi avem satisfacția să constatăm că producția sa științifică rezistă vremii. Viața lui Petru Bogdan s-a contopit cu viața școlii, strădaniile sale au avut rădăcini adânci în dragostea pentru poporul nostru, pentru

țineret; munca lui a fost dăruită cu pasiune cauzei progresului științelor în patria noastră.

Academicianul profesor Petru Bogdan este întemeietorul școlii de chimie fizică din România. El a adus faimă științei românești iar o mare parte din cadrele universitare - atât de chimie fizică, cât și de fizică din țara noastră - a crescut la lumina îndrumării sale, susținute fiind în promovarea lor cu o mare principialitate și cu căldura unui suflet de o excepțională distincție.

Cu o modestie exemplară și cu o stăruință de admirat - a adus mari servicii științei românești, Universității din Iași, Academiei Române, Fundațiilor științifice pe care le-a condus cu sacrificiul neprecupețit de sine, până la ultima clipă a vieții sale. Pentru a veni în ajutorul studenților săi dragi, Petru Bogdan a tipărit, în condiții deosebit de grele, în 1924, unul dintre primele tratate de electrochimie, punând știința românească la nivelul celei din țările de veche tradiție științifică.

Studiile sale relative la numerele de transport, la disociația electrolitică, limita la presiune din interiorul lichidelor, ca și cele ce privesc viteza sunetului și căldura de evaporare sau elaborarea teoriei asociațiilor moleculare, reprezintă admirabile cuceriri ale științei moderne.

RECENZIE

la monografia „*Bazele fizice ale analizei dimensionale: aplicații și sisteme de unități*”, autor Cernica I. M., publicată la editura AGIR, București, 2014, (195 p.).

Analiza dimensională, numită deseori și teoria dimensională, a apărut din necesitatea de a descrie și a cunoaște calitativ lumea fizică, atunci când nu au putut fi aplicate metodele și principiile fizicii generale. Ca și întreaga știință fizică, analiza dimensională are la bază concepția materialist-dialectică cu privire la caracterul indestructibil dintre materie și atributul ei esențial – mișcarea.

Deși de la demonstrația renumitei teoreme Π a lui Buckingham (1914) a apărut un număr semnificativ de lucrări, în care se expun bazele fizice ale analizei dimensionale, puține din ele redau metodic și unitar problemele fundamentale ale ei. Excepție în acest sens fac monografiile clasice ale profesorilor Percy W. Bridgman „*Dimensional analysis*” (1922), Henry Louis Langhaar „*Dimensional analysis and theory of models*” (1951) și Henry Görtler „*Dimensionsanalyse. Theorie der physikalischen Dimensionen mit Anwendungen*” (1975). În același timp, în literatura științifică românească, de la monografiile „*Analiza dimensională și teoria similitudinii*” (1969) a profesorului Alexandru A. Vasilescu și „*Analiza dimensională generală*” (1976) a doctorului-inginer Constantin I. Staicu nu a mai apărut vreme de aproape patruzeci de ani nici o carte de analiză dimensională. Era deci necesar un început în această direcție, iar monografia „*Bazele fizice ale analizei dimensionale: aplicații și sisteme de unități*” a doctorului-inginer Ion M. Cernica de la Universitatea Tehnică a Moldovei este o modestă încercare de a face începutul.

Ținând seama de problemele abordate, dar și de contribuțiile analizei dimensionale la progresul general al științei, în lucrare se prezintă, în mod unitar, principiile de bază și metodele analizei dimensionale. Acordând atenția cuvenită argumentării și fundamentării matematice a rezultatelor analizei dimensionale, tratarea s-a adus la zi, completându-se cu elemente originale de teoria aproximării funcțiilor și de teoria algebrică, ceea ce-i conferă rigoare și claritate. Astfel, prin aplicarea primei teoreme de aproximare a lui Weierstrass a fost stabilită forma funcției, cu ajutorul căreia orice mărime derivată poate fi exprimată prin cele fundamentale. Au fost formulate și demonstrate, de asemenea, patru teoreme ale teoriei algebrice, de mare utilitate la stabilirea dimensiunilor mărimilor derivate. Pe baza problemei Boussinesq cu privire la transferul convectiv de căldură dintre un corp aflat în repaus și

un fluid perfect și incompresibil care-l încojoară, se prezintă modul de aplicare a teoremei Π la soluționarea unor probleme concrete din știință și tehnică, urmat de un amplu studiu cu privire la teoria debitmetrelor electromagnetice, unde argumentul dimensional este folosit pentru verificarea corectitudinii relațiilor obținute prin metodele și principiile fizicii generale.

Dat fiind faptul că unitățile sunt un atribut indispensabil în exprimarea cantitativă a oricărei mărimi fizice, în partea a doua a lucrării se prezintă un bogat material din acest domeniu. La început se expune un cerc larg de probleme de formare și de aplicare a unităților SI. Într-o ordine firească se prezintă denumirile, definițiile, simbolurile, principiile de formare a unităților derivate, multiplii și submultiplii, prefixele, precum și regulile de utilizare și de scriere a unităților SI. O parte considerabilă a lucrării se referă la evoluția unităților, lucru de loc întâmplător, deoarece numai astfel poate fi cunoscut trecutul, prezentul și prezis viitorul unei științe. Deopotrivă cu unitățile SI și anglo-saxone, s-a considerat necesar să fie introduse date și cunoștințe despre unitățile românești din Moldova, Muntenia, Transilvania, Banat și Basarabia.

Textul de bază este întregit cu un număr semnificativ de probleme rezolvate, multe dintre ele constituind în bun mijloc de cunoaștere a aplicațiilor practice ale principiilor și metodelor analizei dimensionale. Majoritatea problemelor prezentate în lucrare reprezintă rezultatul experienței didactice și științifice a autorului în domeniul științelor tehnice.

Autorul folosește cu discernământ și competență o bibliografie reprezentativă, amplă, de prestigiu, clasică și modernă, multe de apariție recentă, dovedind o temeinică cunoaștere a tematicii cercetate. Lucrarea este clar redactată, cu o expunere riguroasă, elegantă și convingătoare și demonstrează înaltul profesionalism al autorului, calitățile sale de cercetător pasionat și o pregătire științifică și tehnică remarcabilă.

Apreciem că această lucrare ocupă un loc de seamă în literatura tehnico-științifică actuală, putându-se alătura celor mai importante și mai valoroase realizări de acest gen.

Valeriu PANAITESCU, prof. emerit dr. ing.,

Universitatea Politehnică din București

Nicolae LEONĂCHESCU, prof. emerit dr. ing.,

Universitatea Tehnică de Construcții din București

PERSONALITĂȚI DE PE MERIDIANELE UNIVERSULUI ȘTIINȚIFIC

Gheorghe LAZĂR

Este *fondatorul învățământului în limba română*, s-a născut la data de 5 iunie 1779 în localitatea Avrig, situată la 25 km de Sibiu, mergând înspre Brașov, și atestată documentar încă din 1364. Părinții săi, Gheorghe și Mărie Lăzăroaie, țărani înstăriți, vroiau ca fiul lor să devină preot în sat, așa cum doreau mulți săteni din acea vreme. Avea nouă ani când a început Școala primară în Avrig, avându-l ca dascăl pe Ioan Barac cu care a păstrat legătura mulți ani. S-a dovedit un elev eminent, așa că învățătorul și preotul din sat, Ioan Racotă, îl îndeamnă să continue învățătura la Gimnaziul Piaristilor din Cluj, pe care l-a absolvit în 1806.



Elev și meditator. Doar în primul an a obținut calificativul bine, apoi a fost declarat în fiecare an "*eminent*". Menționez că Ordinul piarist este un ordin călugăresc romano-catolic înființat cu scopul de a educa tineretul în spirit religios. Școala piaristă din Cluj a fost înființată la data de 7 iunie 1776.

În a doua parte a studiilor, numite și gimnaziul superior, și-a îndreptat atenția în special asupra filozofiei și dreptului. Pentru a se întreține a dat lecții particulare fiului unei familii de intelectuali din Cluj, Gyulay Khun. Aici a avut acces la o bibliotecă bogată dar a întâlnit și alți intelectuali ai vremii printre care Samuel Crișianul, profesor de logică.

Datorită condițiilor materiale, aproape doi ani, între 1801 și 1802, a studiat la Gimnaziul Piaristilor din Sibiu, perioadă în care Consistoriul din Sibiu, având în vedere calitățile sale, l-a selecționat pentru a deveni propovăduitor al

catolicismului. După absolvirea gimnaziului a primit o bursă de 200 florini pe an și a plecat la Viena pentru a studia teologia cu cei mai renumiți profesori.

Student la Viena. Spiritul său analitic l-a îndepărtat de școala religioasă rigidă și l-a îndreptat spre studiul laic al filozofiei, istoriei și matematicii. În perioada 1806-1809, când Austria a fost ocupată de armatele lui Napoleon I, Gheorghe Lazăr a lucrat ca topograf pentru acesta, alături de alți studenți concentrați. Cunoștințele și experiența dobândite atunci, i-au fost de mare folos mai târziu pentru ași câștiga existența, iar mai apoi la pregătirea topografilor din Țara Românească.

La Viena a publicat mai multe articole cu caracter pedagogic, în care își expune concepțiile sale privind cugetarea liberă și admirația pentru valorile enciclopedice, pentru concepțiile democratice. Această schimbare de atitudine a lui Gheorghe Lazăr i-a determinat pe susținătorii săi din Consistoriul din Sibiu să nu-i mai acorde încrederea pentru a ocupa un post de preot.

Profesor de școală elementară la Sibiu. A funcționat, timp de patru ani, între 1811 și 1815, ca profesor la o școală elementară de teologie din Sibiu, cu un salariu de mizerie de 300 de florini pe an, venit pe care l-a avut și ca student la Viena. A încercat să tipărească unele lucrări cu caracter educativ dar a fost împiedicat. Ca urmare a mai multor nedreptăți care i s-au făcut, inclusiv evacuarea din locuința primită în cadrul școlii, pleacă în Țara Românească.

Elaborarea planului de organizare a școlii în Țara Românească. La recomandarea fostului său învățător din sat, Ioan Barac, stabilit între timp la Brașov, este primit de logofeteasa Cantica Bărcăneasa ca învățător particular pentru fiii săi. Îl suie în caleașca sa și îl trece munții în Țara Românească, bazându-se și pe faptul că era rudă cu Grigorie Dimitrie Ghica, devenit ulterior Domn al Țării Românești.

A lucrat ca inginer topograf pe moșia banului Constantin Bălăceanu care avea și atribuții privind coordonarea școlilor din Țara Românească. Împreună cu Iordache Golescu, cu Ioan Văcărescu, cu mitropolitul Dionisie au pus la punct un plan amplu de organizare a școlii pe trei grade, începând cu școala primară, apoi învățământul mediu și continuând cu învățământul superior, universitar. Datorită reputației de inginer și geometru, pe care și-o câștigase în capitala țării, Gheorghe Lazăr are

șansa “să prezinte personal în Divanul cel mare al țării, în fața Domnitorului și în fața dascălilor de la Academia grecească din Schitul Măgureanului, planul său de organizare a unei Academii cu științe în limba română, cuprinzând școlari de la cei “de tot neștiutori” pînă la matematicieni virtuoși, filozofi și juriști....”

Divanul țării a discutat acest plan aproape trei luni, dar la data de 6 martie 1818 a aprobat planul propus de Gheorghe Lazăr.

Prima școală românească la Sf.Sava. La 24 martie 1818, a început activitatea didactică cu predare în limba română la Școala de inginerie hotarnică românească. Localul, deși situat în centrul Bucureștiului, fostele chilii ale mănăstirii Sf. Sava, era impropriu pentru o școală. Elevii acestei școli erau copiii micilor meseriași și ai târgoveților. Cei cu dare de mână mergeau în continuare la școlile grecești.

Gheorghe Lazăr a elaborat mai multe manuale prin care a contribuit la crearea terminologiei științifice și tehnice în limba română. Se amintește “*Aritmetica matematicască*” și “*Trigonometria cea dreaptă*”, adică trigonometria plană. I s-au alăturat și alți cărturari: Eufrosin Poteca, Ion Eliade Rădulescu. A introdus discipline noi precum geometria, filosofia, geografia, gramatica.

Scriind noile manuale, prin traducerea sau compilarea celor utilizate în Europa, Gheorghe Lazăr a contribuit la crearea terminologiei științifice și tehnice în limba română. Termeni precum adunare, scădere, înmulțire, împărțire, latură, triunghi, sin, cosin, punct, linie, poligon, trapez au fost introduși de Gheorghe Lazăr și își păstrează forma și azi. Desigur, alți termeni au suferit schimbări radicale, alții s-au pierdut în timp, așa cum se întâmplă, de altfel și astăzi.

În felul acesta, Gheorghe Lazăr a demonstrat că limba română poate fi folosită pentru a transmite cunoștințe de bază, cunoștințe ingineresti dar și cunoștințe de filozofie, disciplină considerată, la vremea respectivă, piatra de încercare a unei limbi superioare care poate fi folosită în învățământul universitar. Până la înființarea școlii de la Sf.Sava, numită de Gheorghe Lazăr “*Academia cu științe*”, filozofia era predată numai în limba greacă la Academiiile domnești, la care nu aveau acces decât cei privilegiați.

„*Cititorule, Ce ești am fost, Ce sunt vei fi, Gătește-te dar*”. În primăvara anului 1823 s-a îmbolnăvit și a simțit că nu mai are mult de trăit așa că l-a chemat pe fratele său, Onea, numit și Oancea, să vină cu căruța la București și să-l readucă în satul lor, Avrig. După câteva luni, la 17 septembrie

1823 s-a stins din viață și a fost înmormântat în curtea bisericii ortodoxe, nu departe de casa în care s-a născut. Avea 44 de ani. Pe cruce este gravat un epitaf scris de Gheorghe Lazăr: „*Cititorule, Ce ești am fost, Ce sunt vei fi, Gătește-te dar*”.

După 63 de ani de la moartea sa, în 1886, a fost amplasată în București o statuie a lui Gheorghe Lazăr și un bust în Avrig, localitatea în care s-a născut, iar în 1973 a fost amplasat și la Sibiu un bust din bronz.

Rubrică realizată de prof.dr.ing.Gheorghe Manolea, Universitatea din Craiova, Doctor Honoris Causa al Universității Tehnice a Moldovei din Chișinău

↓ (11 points)

**TITLUL COMPLET AL ARTICOLULUI, MAXIM 3 RÂNDURI, PE TOATĂ LĂȚIMEA PAGINII,
(R_TIMES 14 POINTS, BOLD, CENTER, ALL CAPS)**

↓ (11 points)

Andrei Bradu, dr.prof. (Prenume, nume Autor(i), R_Times, 11 points, bold, Italic, center)
Universitatea... (Locul de muncă al autorului, R_Times, 11 points, italic, normal, center)

↓ (11 points)

↓ (11 points)

INTRODUCERE (R_TIMS 13 POINTS, BOLD, CENTER, ALL CAPS)

↓ (11 points)

<Tab> Lucrarea poate conține o introducere de maxim 20 de rânduri în care se prezintă aspecte generale privind fondul problematicei tratate.

↓ (11 points)

↓ (11 points)

1. TITLUL PRIMULUI CAPITOL, NUMEROTAT CU CIFRE ARABE (R_TIMS 13 POINTS, BOLD, CENTER, PE COLOANĂ, ALL CAPS)

↓ (11 points)

<Tab> În fața fiecărui titlu de capitol se lasă un spațiu liber de două rânduri. Textul lucrării (R_Times, 11 points, normal) începe după titlurile de capitole, după lăsarea unui rând liber (↓ 11 points).

↓ (11 points)

1.1. Model de subtitlu cu 2 indici (R_Times 13 points, bold, justify)

↓ (11 points)

<Tab> În fața textului fiecărui titlu de subcapitol cu doi indici se lasă un spațiu liber de un rând. În cadrul textului, fiecare nou aliniat se marchează prin introducerea unui „<Tab>”.

↓ (11 points)

1.1.1. Model de subtitlu cu 3 indici (R_Times 12 points, bold, justify)

<Tab> Dacă în lucrare se utilizează și subtitluri cu trei indici, textul acestora începe direct după subtitlu fără. Pentru sublinierea importanței unor termeni în cadrul textului se pot introduce marcări ale acestora doar prin text boldat (fără subliniere).

↓ (11 points)

↓ (11 points)

2. INSTRUCȚIUNI DE TEHNOREDACTARE A LUCRĂRII

↓ (11 points)

2.1. Aspecte generale

↓ (11 points)

<Tab> Lucrările care nu respectă întocmai aceste instrucțiuni vor fi respinse. Tehnoredactarea lucrării se face obligatoriu în procesorul de texte Microsoft Word for Windows '95 / '97 / '98 / '2000, Version 6.0, Version 7.0, Windows NT. Pentru tehnoredactarea lucrării se utilizează numai fonturile R_Times (normal, bold, italic, ALL CAPS, sau ALL CAPS). Lucrarea se predă într-un exemplar, tipărit la imprimantă laser sau cu get de cerneală, și însoțit de o dischetă ce va conține „fișierele doc” cu lucrarea respectivă și rezumatul.

↓ (11 points)

2.2. Setarea paginii:

↓ (11 points)

<Tab> Setarea paginii este următoarea: Top: 2,0 cm; Bottom: 2,0 cm; Left: 2,0 cm; Right: 2,0 cm; Header: 1,75 cm; Footer: 0

↓ (11 points)

2.3. Formatul de tehnoredactare a textului lucrării:

2.3.1. Formatul de scriere pe două coloane. Textul lucrării, relațiile de calcul, figurile și tabelele se înscriu pe două coloane, conform prezentului model:

Number of Columns: 2; Width: 8.15 cm; Spacing: 0.7 cm.

<Tab> În situația în care în textul lucrării trebuie inserate tabele sau figuri ce depășesc cu mult lățimea de coloană precizată anterior, pentru menținerea clarității acestora, se poate introduce în pagină o zonă de lucru pe o singură coloană (între două „sesion break”).

↓ (11 points)

2.3.2. Formatul de scriere a paragrafelor

<Tab> Textul lucrării se redactează la un singur rând, (single) toate paragrafele fiind aliniate stânga / dreapta (justify).

2.3.3. Header

<Tab> În „Header” se înscrie titlul complet al articolului (R_Times, 11 points, bold, italic, centrat), cu excepția cazului în care acesta depășește un rând, situație în care titlul se înscrie parțial urmat de...

↓ (11 points)

2.3.4. Fonturi

<Tab> Textul lucrării se redactează utilizând doar fontul R_Times, 11 points, normal, (eventual R_Times, 11 points, bold, dacă sunt necesare

evidențieri speciale ale unor pasaje de text). Fontul R_TIMES, BOLD, ALL CAPS se utilizează doar pentru titlul lucrării și titlurile capitolelor.

↓ (11 points)

2.3.5. Paginarea lucrării

<Tab> LUCRAREA NU SE PAGINEAZĂ, întrucât urmează a fi inserată în revistă.

2.4. Figuri, tabele și formule matematice

2.4.1. Figurile

<Tab> Toate figurile se inserază în fișierul „lucrare.doc”. Lățimea maximă a unei figuri inserate în text (pe o coloană) nu poate depăși lățimea coloanei. Toate figurile se numerotează cu cifre arabe și se titrează conform modelului de mai jos. Înainte și după fiecare figură inserată în text se lasă câte un rând liber. În cazul în care se introduc în text și fotografii, acestea se vor scana cu o rezoluție de minim 300 dpi (preferabil 600 dpi), și se vor prelucra pentru a avea un contrast bun. Nu se admite lipirea fotografiilor sau desenelor pe foi separate. Dacă pe figuri apar adnotări, sub formă de cifre sau litere acestea trebuie să aibă o înălțime a caracterelor echivalentă fontului R_Times, 11 points, normal, iar sub titlul figurii se înserează o legendă cu explicațiile respective

Figura 1. Conceptul sistematic unitar de „R1 integrat în mediul...”. 1 – unitate; 2 – ansamblu...

↓ (11 points)

2.4.2. Tabele. Tabelele se numerotează cu cifre arabe și se titrează conform modelului de mai jos.

Tabelul 1. Model de titrare a unui tabel.

↓ (6 points)

| Caracteristici / Măsurători | Determ. Nr.1 | Determ. Nr.2 | Determ. Nr.3 |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|

↓ (11 points)

<Tab> Înainte și după fiecare tabel inclus în text se lasă câte un rând liber ... Toate liniile ce formează coroiul tabelului au același grosime (1 point). În tabel textul / cifrele se scriu cu fontul R_Times, 11 points, normal, exceptând capul de tabel.

↓ (11 points)

2.4.3. Formule matematice. Toate formulele matematice se scriu ÎN MOD OBIGATORIU cu editorul de ecuații din procesorul de texte Microsoft Word for Windows '95, '97, '98, '2000, (Version 6.0, / Version 7.0, 2000), bold, italic, centrat conform modelului de mai jos.

↓ (6 points)

$$A^2 + B^2 = C^2$$

↓ (6 points)

2.5. Bibliografia. Înainte de bibliografie se lasă 2 rânduri libere... (11 points). Între titlul „Bibliografie” și referințele bibliografice se lasă un rând liber. Bibliografia se scrie conform modelului de mai jos:

Bibliografie

(R_Times, 11 points, italic (bold numai numele, prenumele autorului), justify. Sursele cu caractere chirilice se vor translitera)

↓ (11 points)

1. **Niculescu A., Stanciu M.** Capacitatea statică și deformațiile elastice ale ghidajelor// Conferința TCMM, Chișinău, pag. 141...148, 1996.

2. **Niculescu A., Enciu G.** Protecția roboților industriali. Meridian Ingineresc Nr.1, Chișinău, pag.11...20, 1995.

3. **Niculescu A.** Robot industrial// Brevet de invenție nr. 1344MD. BOPI nr. 10, 1999.

REZUMATE

<Tab> Pentru fiecare lucrare prezentată în revistă, în mod obligatoriu se întocmesc rezumate în limbile ROMÂNĂ, ENGLEZĂ, FRANCEZĂ și RUSĂ. Rezumatul va conține maximum 10 rânduri și va fi prezentat conform modelului de mai jos.

Niculescu A. Protecția roboților industriali. Prezenta lucrare....

<Tab> Rezumatele se redactează SEPARAT de lucrare și se transmit toate într-un singur fișier.