

STUDIUL PRIVIND UN SISTEM NATURAL DE CLIMATIZARE ȘI FILTRARE A LUMINII A STUDY ON A NATURAL SYSTEM FOR CLIMATIZATION AND LIGHT FILTERING

TUDOR Teodora-Iustina,

¹Facultatea: Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea: Design industrial și produse inovative, Anul de studii: 2, e-mail:tr.iustina@yahoo.com

Conducător științific: Prof. Dr. Ing. Nicolae IONESCU

Abstract

The present paper presents a research study regarding the importance of plants in the vicinity of man and the way in which these can influence his/her mood and health condition. The subject under discussion is a relevant one, as shown in recent research with respect to indoor air quality. It has been concluded that people who spend a good share of their day in enclosed spaces expose themselves to air that is saturated with anthropogenic pollutants found in a larger proportion than outdoors. Despite this fact, it has been proved that plants can significantly contribute to the improvement of air quality, being capable of producing a wide variety of air ions, including negative ions.

Keywords: aeroionisation, system, climatization, irrigation, dewatering, plants

1. Introducere

Vegetația a avut dintotdeauna o influență asupra calității vieții oamenilor, în ciuda faptului ca acest lucru a fost conștientizat mai mult sau mai puțin de-a lungul timpului. Indiferent de modul în care plantele și-au pus amprenta asupra civilizațiilor de-a lungul timpului, fie ca plante cultivate sau spontane, ele au adus omului o serie de beneficii ce pot fi identificate ca funcții ce aparțin unui ecosistem. [3]. Având în vedere faptul că majoritatea oamenilor își petrec doar o mică parte din zi în aer liber, este de dorit ca ei să găsească alternative ale acestor funcții atunci când petrec timp în spații închise pentru a se putea bucura de toate beneficiile oferite de natură. Obiectivele cercetării se împart în două categorii: obiective teoretice și obiective aplicative. Obiectivele teoretice implică cercetarea potențialului de dezvoltare și inovare din punct de vedere peisagistic și tehnic, iar obiectivele aplicative prevăd stabilirea unei strategii prin care se urmărește îmbunătățirea cadrului igienico-sanitar și ambiental dintr-o încăpere.

În elaborarea prezentei lucrări s-au folosit următoarele trei metode de cercetare: documentarea/colectarea de informații teoretice, realizarea unui studiu de piață al produselor concurente, interviuarea consumatorilor și prelucrarea și sintetizarea informațiilor colectate. Documentația teoretică a necesitat studiul bibliografiei: inspecția documentelor, consultarea literaturii de specialitate și a studiilor de caz, în timp ce documentația practică a implicat colectarea de informații despre produse similare existente pe piață (pereți verzi, ghivece suspendate, jardiniere cu sistem de udare, etc.) cercetarea directă la fața locului: analiza vizuală și senzorială a produselor concurente existente pe piață și chestionarea consumatorilor vizați ca și potențiali clienți. În final, după o selecție riguroasă a datelor obținute, s-a trecut la procesarea și sintetizarea acestora. Toate cifrele prezentate în lucrare sunt contribuții originale și sunt realizate prin combinarea unei serii de programe grafice, cum ar fi Adobe Illustrator și Adobe Photoshop.

La baza produsului inovativ denumit *Sistem natural de climatizare și filtrare a luminii* (în continuare, folosindu-se acronimul S.F.L.C.) a stat nevoia de a da o utilitate plantelor aflate în

interiorul unei încăperi și nevoia de a le integra și întreține cu ușurință. Astfel, s-a decis conceperea unui produs care să asigure plantelor necesarul de hrană și să minimizeze timpul de întreținere alocat de factorul uman. Pentru colectarea și interpretarea datelor s-au folosit chestionarele și studiile de caz. Folosirea chestionarelor a avut o contribuție semnificativă la colectarea datelor necesare legate de cerințele clienților, în timp ce studiile de caz au condus la aprofundarea metodelor aplicate ce stau la baza elaborării și selectării unui concept optim de referință și stabilirea specificațiilor obiectiv ale produsului.

2. Stadiul actual al cunoașterii în domeniul temei abordate

Până la acest moment, proiectul de față a parcurs un drum de cercetare și proiectare ce cuprinde o serie de teme pe care le voi enumera în cele ce urmează:

2.1. Analizarea unui studiu de caz privind importanța plantelor de interior în creșterea calității aerului. Scopul acestei cercetări a fost acela de a evidenția influența plantelor asupra numărului de ioni dintr-o încăpere, pe baza unei serii de experimente realizate pe plante. Studiile și cercetările recente arată că plantele pot fi capabile de producerea mai multor tipuri de ioni de aer, inclusiv ioni negativi. [11] Studiul relevă faptul că majoritatea plantelor emit diverse tipuri de compuși organici volatili, iar plantele de interior pot îmbunătăți calitatea aerului prin înlăturarea eficientă a poluării organice și reducerea numărului de microorganisme din aer eliberând fitoncide. [8]

2.2. Analizarea unui studiu de caz privind modul în care aeroioni negativi influențează parametrii fiziologici ai corpului uman. [7] Studiul arată că ionii pozitivi și negativi din aer au efecte semnificative asupra proceselor fiziologice din corpul uman, având impact asupra stării de sănătate, performanțelor fizice și psihice. [2]

2.3. În cadrul planificării produsului și formulării misiunii s-a elaborat portofoliul de nevoi ale clienților prin nevoia de a avea un contact permanent cu natura și de a beneficia de calitățile acestora și oportunitățile definite prin costurile tot mai mari pentru amenajarea și întreținerea unui spațiu natural. Următorul pas a fost identificarea unei serii de restricții pentru realizarea prototipului. [8] În cadrul matricei decizionale pentru selectarea produsului, s-a ales cel de-al treilea produs. Acesta fiind un “Sistem natural de climatizare și filtrare a luminii prin intermediul plantelor”, deoarece acesta satisface cel mai bine restricțiile.

2.4 S-au identificat cerințele clienților pentru produsul adoptat parcurgând aceste etape: alcătuirea ghidului de interviu pentru identificarea cerințelor clienților, prezentarea declarațiilor clienților privind cerințele pe care le va satisface noul produs, „traducerea” declarațiilor de cerințe în cerințe ale clienților și ierarhizarea cerințelor clienților prin stabilirea importanței relative. [8]

2.5. S-au stabilit specificațiile obiectiv ale produsului, urmate de identificarea listei mărimilor și a matricei caracteristici-cerințe pentru produs, stabilirea importanței relative a mărimilor ținând seama de importanța relativă a cerințelor din care acestea derivă, stabilirea valorilor obiectiv ideale și limită acceptabile pentru fiecare mărime prin matricea mărimi/cerințe, listarea mărimilor și importanța relativă a acestora și specificațiile obiectiv (valori limită și valori ideale). [8]

2.6. S-a elaborat un studiu de cercetare asupra metodei Q.F.D. – casa calității, s-au evidențiat avantajele aplicării metodei. Acestea sunt timpul de proiectare mai scurt, reducerea costurilor, a ciclului de fabricație și a numărului de modificări ale proiectelor, obținerea unei cote mai mari de piață și costuri scăzute-productivitate ridicată. După care s-a decis aplicarea metodei Q.F.D. pe produs. [9]

2.7. S-a generat o serie de concepte pentru produs urmând acești pași: clarificarea problemei și definirea funcției generale, descompunerea funcției generale în subfuncții mai simple, stabilirea funcțiilor critice, stabilirea sistemului de fenomene folosit la dezvoltarea funcțiilor și studierea unei serii de brevete. Aceste brevete includeau un sistem de udare pentru plante și un ghiveci pentru plante fără farfurie cu sistem de udare integrat.

2.8. După această etapă s-a realizat selectarea conceptului prin trierea conceptelor, întocmirea unei liste de criterii, alegerea conceptului de referință, alcătuirea matricei de triere, elaborarea unei scări de evaluare, stabilirea criteriilor de evaluare, stabilirea ponderii iar în cele din urmă alcătuirea matricei de evaluare a conceptelor. [9]

2.9. Definierea specificațiilor pe baza conceptului selectat s-a realizat prin dezvoltarea modelelor tehnice ale produsului, dezvoltarea modelului de cost al produsului, alcătuirea hărții (tabloului) produselor concurente și a tabelului cu specificațiile definitive ale produsului. [9]

2.10. S-a realizat un studiu de cercetare asupra analizei valorii care a inclus un scurt istoric al analizei valorii, enumerarea obiectivelor acesteia, definirea, enumerarea caracteristicilor acestei metode precum și avantajele și limitele acesteia. După realizarea acestui studiu de cercetare s-a decis aplicarea metodei pe produs. [10]

2.11. S-a realizat un studiu de cercetare cu privire la senzorii de temperatură și umiditate, caracteristicilor de performanță ale sensorului, precum și modul în care aceștia funcționează și trebuie selectați. [10]

3.Realizări

S-a elaborat o serie de variante ale produsului și s-a ajuns la concluzia că elementele caracteristice pe care trebuie să le aibă produsul sunt: să fie fix sau mobil, să îmbunătățească calitatea aerului, să filtreze lumina, să aibă un impact psihologic pozitiv, să confere o ambianță plăcută.

În urma studiului de cercetare privind senzorii, am fost ghidată de legea numărului unu a unui sistem complet prin includerea senzorilor într-un circuit închis oferind *feedback* către un sistem predefinit care să se autoregleze și să țină sub control o serie de parametri. Astfel am realizat un concept prin care se observă existența unei surse de apă în care este instalată o pompă și o turbină cu ajutorul cărora se face transportul apei printr-o

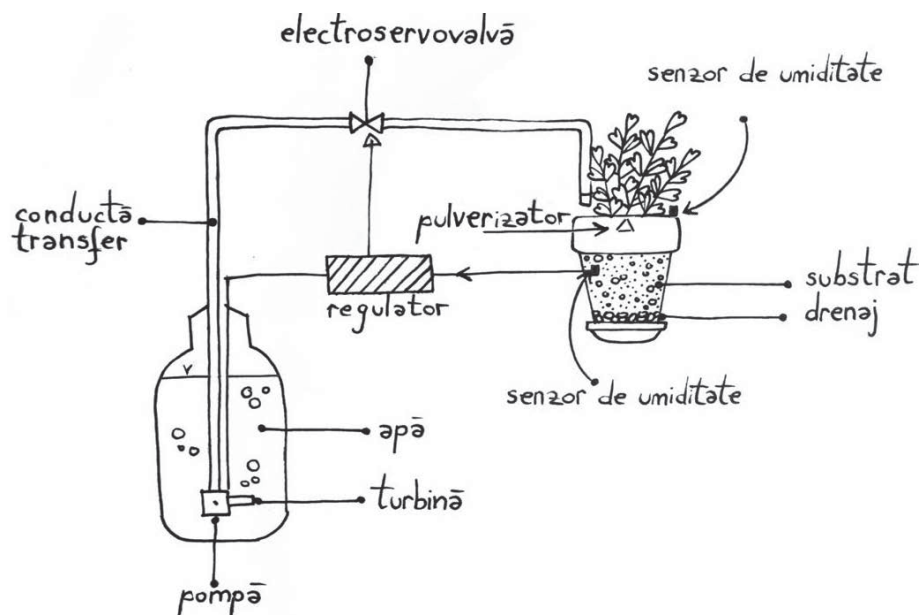


Figura nr.1 Schemă conceptuală sistem de climatizare

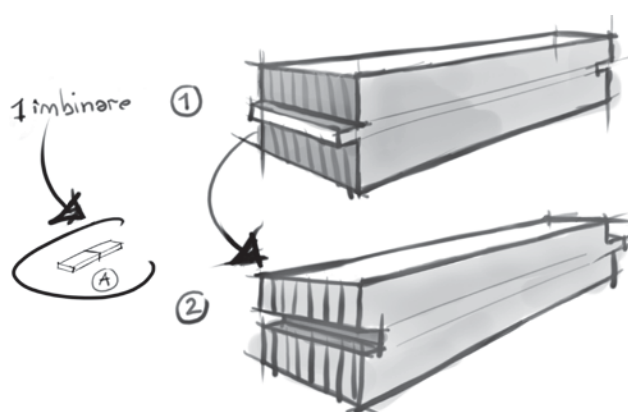


Figura nr.2 - Concept 1 modul

studierea amănunțită a pieței urmărind atât aspectele esteticii cât și pe cele funcționale. După realizarea acestui studiu s-a ajuns la concluzia ca mare parte din jardiniere sunt realizate din material plastic, de dimensiuni variate cuprinse între 15-80cm, fiind utilizate individual, creând dificultăți în a fi mutate și întreținute. Astfel s-a decis realizarea unor concept care să fie ghidate de produsele existente pe piață, dar care să aducă îmbunătățiri semnificative la modul de utilizare.

La primele concepte s-a vizat posibilitatea realizării unui modul care să se poată asambla cu un altul identic pentru a servi la compartimentarea spațiilor din încăpere. Fiind inspirat de jocurile Lego, în conceptul prezentat în Figura 2 se poate observa că modulul este de formă paralelipipedică dispusă orizontal, cu o lungime de patru ori mai mare decât lățimea. Deoarece se dorește ca modulul să servească la compunerea unor spații cât mai variate s-a continuat dezvoltarea acestui concept cu o a doua variantă. În cadrul celui de-al doilea concept s-a reușit îmbinarea modulului în două poziții, atât pe lungime cât și pe lateral, urmând același principiu prezentat în cazul primului concept. Astfel, s-au realizat adâncituri dispuse vertical la unul din capete și pe una din laturi, iar forma paralelipipedică este dispusă tot vertical la celălalt capăt și pe latura diametral opusă. Modulul astfel obținut se poate îmbina atât pe lungime cât și perpendicular pe acesta, sub formă de L, folosind două module sau sub formă de T folosind trei module. În ciuda acestei realizări, se continua schițarea de concept, deoarece se urmărește o posibilitate mai largă de asamblare a modulelor. Se ajunge astfel la conceptul cu numărul trei în care se poate observa adâncitura sub formă de cruce cu laturile egale pe unul din capete, și aceeași formă reprezentată în relief dispusă la celălalt capăt.

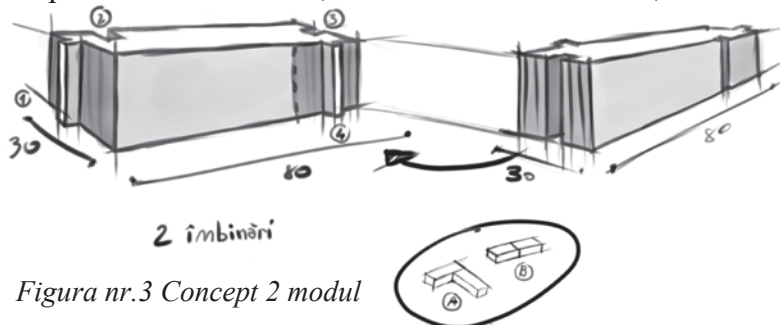


Figura nr.3 Concept 2 modul

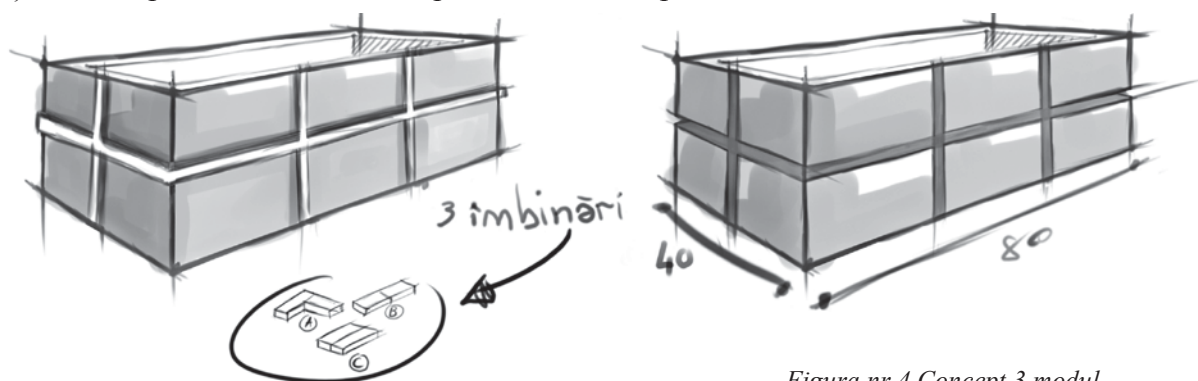


Figura nr.4 Concept 3 modul

În urma realizării acestui concept se constată faptul că modulul poate fi asamblat în trei poziții diferite. Prin urmare, se pot obține mai multe variante ale modulului respectând aceleași principii de asamblare. Astfel s-au elaborat următoarele scheme conceptuale care respectă

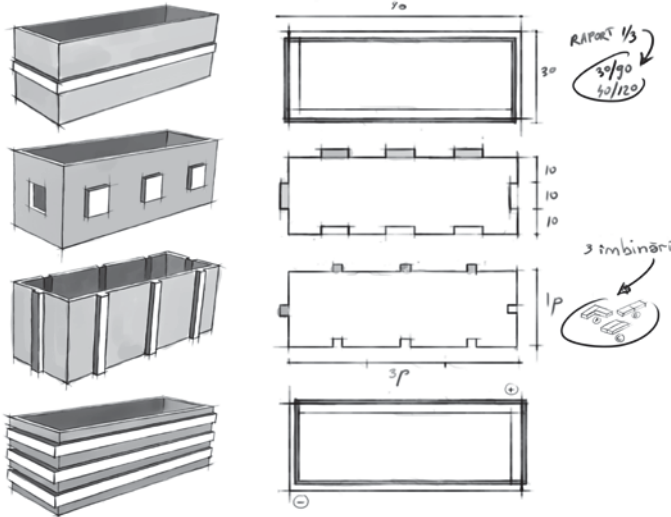


Figura nr.5 Concept 4 modul

interior.

Pentru a oferi funcții multiple modulului s-a dorit implementarea ideii de extindere a sa pe orizontală mărind astfel spațiul destinat substratului și implicit plantelor. După cum bine știm, plantele cresc și se dezvoltă atât aerian cât și subteran și periodic necesită schimbarea ghiveciului și a solului. Această funcție vine în întâmpinarea acestui neajuns al ghivecelor întâlnite pe piață la ora actuală și propune conceptul de extindere a sa la nevoie. Pentru atingerea acestui obiectiv s-a folosit ca inspirație ușa de tip acordeon care după cum bine știm se extinde și se strânge pentru a despărți două încăperi.

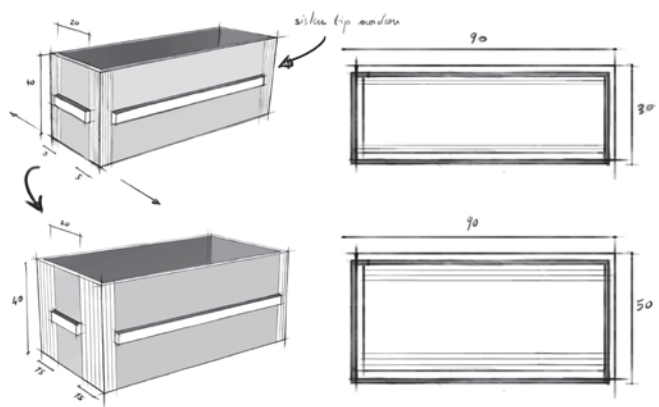


Figura nr.6 Concept extindere modul

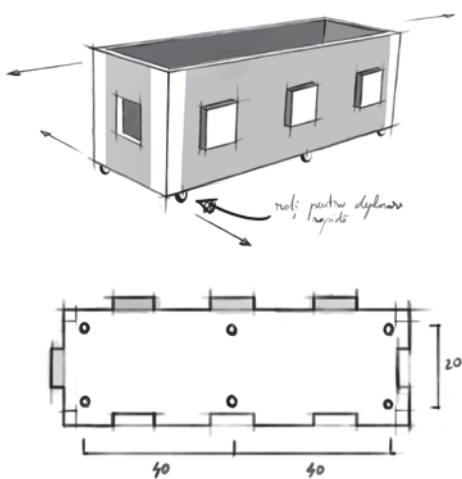


Figura nr.7 Concept mutare modul

Urmărind același principiu s-a realizat mărirea volumului modulului prezentat de la o lățime de 30cm la una de 50cm prin apucarea și tragerea de elementele laterale ale acestuia. S-a constatat că această greutate a unui singur modul este greu de gestionat și implicit sistemul este greu de manevrat chiar și pentru a fi mutat dintr-o poziție în alta.

Prin prezența acestui sistem de mutare a modulului, schimbarea poziției sale sau mutarea dintr-o încăpere în alta nu vor mai constitui o dificultate pentru utilizator, iar greutatea modulului, care va fi umplut cu substrat și plante, nu va mai fi un detriment.

Pentru a atinge una din funcțiile principale ale sistemului și anume dozarea cantității de hrană furnizată către plante, s-au conceput două orificii care să asigure atât irigarea/fertirigarea

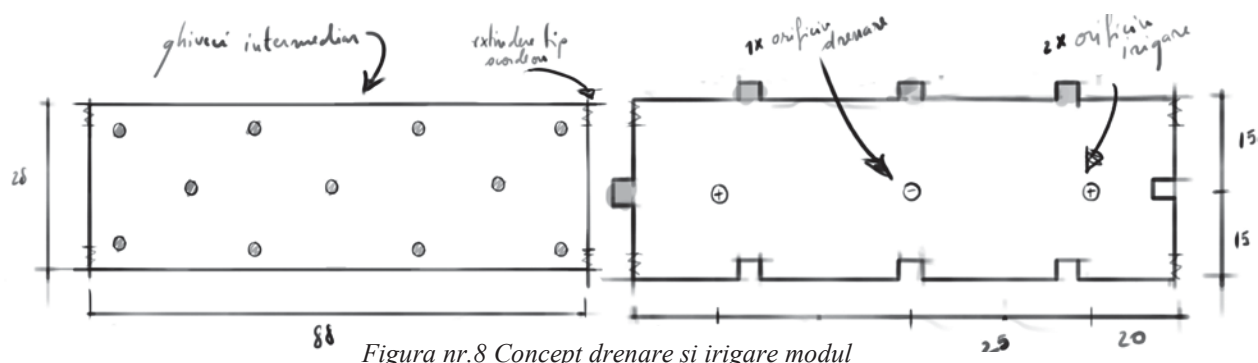


Figura nr.8 Concept drenare și irigare modul

plantelor și un orificiu pentru drenare. Toate cele trei orificii vor avea un diametru de 2cm considerat suficient pentru pătrunderea unui tub de irigare prin picurare. Drenarea se va realiza după cum urmează: se va concepe un suport intermediar între substrat și modul care va avea multiple orificii (8-12) destinate scurgerii excesului de apă. În momentul în care aceasta se va scurge din ghiveciul intermediar, apa va fi preluată de tubul de drenaj prezent în modul și astfel se va realiza drenajul corect fără ca apa în exces să sufocă rădăcinile plantelor prin lipsa aerului în substrat. [4] Ghivecele intermediare vor fi adaptate în funcție de forma finală a modulului, însă și ele vor fi ghidate de principiu extinderii lor pentru a-și mări volumul.

4.Concluzii

Pornind de la schema conceptuală a sistemului s-au realizat numeroase schițe conceptuale care au condus la conturarea formei și proporțiilor produsului final. Astfel, acesta poate fi descris ca fiind compact, modular, ușor transportabil, cu forme simple și sistem automat de irigare și drenare. În urma realizării acestor concepte am ajuns la forma finală a modulului care va sta la baza produsului inovativ. Acesta va servi la filtrarea luminii, fiind așezat în vecinătatea ferestrei și va asigura climatizarea prin intermediul senzorilor de temperatură și umiditate care vor activa pulverizatoarele automate incluse în sistemul de drenare.

Bibliografie

- [1] Boudaden J., Matthias S. and colab.,(2018) Polyimide-Based Capacitive Humidity Sensor,pp.3-5
- [2] Charry, J.M. și Kvet, R, (1987), “Air Ions: Physical and Bio- logical Aspects”, Boca Raton: CRC. Biological effects of small air ions: A review of findings and methods. Environmental Research, 34(2), pp.351–389;
- [3] Florescu, I. și Nicolescu, N.V., (1996) – “Silvicultură”, Vol. I, Studiul pădurii, Brașov;
- [4] Iliescu, Ana-Felicia, 2006 - Arhitectură peisageră, Ed. Ceres, București
- [5] Simonds, John Ormsbee, 1967 - Arhitectura Peisajului, Editura Tehnică, București.
- [6] Sinicina N., Skromulis A., Martinovs A, 2013. Impact of Microclimate and Indoor Plants on Air Ion Concentration, Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference. Volume 1, pp.66-69;
- [7] Sinicina N., Martinovs A., 2016, Changes in Air Ions Concentration depending on Indoor Plants Activity, Agronomy Research 14, pp.4-6;
- [8] Tudor, Iustina, 2017, Raport științific Cercetare Științifică 1
- [9] Tudor, Iustina, 2018, Raport științific Cercetare Științifică 2
- [10] Tudor, Iustina, 2018, Raport științific Cercetare Științifică 3
- [11] Ulascik, V. 2008. Physiotherapy. Universal medical encyclopaedia. Minsk, pp. 51