

CONTRIBUȚII LA MODERNIZAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE AFERENTE UNITĂȚILOR MEDICALE DENTARE

Teză destinată obținerii
titlului științific de doctor inginer
la
Universitatea Politehnica Timișoara
în domeniul INGINERIE CIVILĂ ȘI INSTALAȚII
de către

Ing. Ștefan Pavel

Conducător științific: prof.univ.dr.ing.Borza Ioan
Referenți științifici: prof.univ.dr.ing. Badea Gheorghe
prof.univ.dr. Podariu Angela Codruța
prof.univ.dr.ing. Sîrbu Ioan

Ziua susținerii tezei: 03.04.2015

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

- | | |
|---|--|
| 1. Automatică | 9. Inginerie Mecanică |
| 2. Chimie | 10. Știința Calculatoarelor |
| 3. Energetică | 11. Știința și Ingineria Materialelor |
| 4. Ingineria Chimică | 12. Ingineria sistemelor |
| 5. Inginerie Civilă | 13. Inginerie energetică |
| 6. Inginerie Electrică | 14. Calculatoare și tehnologia informației |
| 7. Inginerie Electronică și Telecomunicații | 15. Ingineria materialelor |
| 8. Inginerie Industrială | 16. Inginerie și Management |

Universitatea Politehnica Timișoara a inițiat seriile de mai sus în scopul diseminării expertizei, cunoștințelor și rezultatelor cercetărilor întreprinse în cadrul școlii doctorale a universității. Seriile conțin, potrivit H.B.Ex.S Nr. 14 / 14.07.2006, tezele de doctorat susținute în universitate începând cu 1 octombrie 2006.

Copyright © Editura Politehnica – Timișoara, 2015

Această publicație este supusă prevederilor legii dreptului de autor. Multiplicarea acestei publicații, în mod integral sau în parte, traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor, expunerea, radiodifuzarea, reproducerea pe microfilme sau în orice altă formă este permisă numai cu respectarea prevederilor Legii române a dreptului de autor în vigoare și permisiunea pentru utilizare obținută în scris din partea Universității *Politehnica* Timișoara. Toate încălcările acestor drepturi vor fi penalizate potrivit Legii române a drepturilor de autor.

România, 300159 Timișoara, Bd. Republicii 9,
tel. 0256 403823, fax. 0256 403221
e-mail: editura@edipol.upt.ro

Cuvânt înainte

Teza de doctorat a fost elaborată pe parcursul activității mele în cadrul Facultății de Construcții, la Catedra de Instalații în Construcții a Universității POLITEHNICA din Timișoara. Lucrarea se adresează tuturor celor interesați a cunoaște aspectele legate de instalațiile aferente unităților medicale dentare și care sunt într-o permanentă schimbare datorate evoluției tehnice. Implicarea inginerului specialist de instalații pentru construcții, reprezintă un factor determinant în cunoașterea specificului și nevoilor personalului medical dentar, în buna funcționare și siguranță a întregii instalații din unitățile medicale dentare. Consider că lucrarea prezentă este un suport științific pentru cercetările viitoare în acest domeniu atât de important pentru sănătatea oamenilor, a protecției mediului, a eficienței energetice și implicit a societății noastre.

Doresc să îmi exprim respectul și întreaga mea considerație pentru domnul prof.dr.ing. Ioan Borza, conducătorul științific al tezei mele de doctorat și cel care m-a îndrumat spre alegerea acestei teme de doctorat. Pentru acceptarea mea ca doctorand, pentru sprijinul și îndrumarea sa de înalt nivel științific, pentru sugestiile și indicațiile metodologice prețioase, atât în stagiile de pregătire și cercetare, cât și în faza finală de elaborare și redactare a tezei de doctorat, îmi exprim, pe această cale, cele mai sincere mulțumiri și întreaga mea considerație.

Mulțumiri deosebite se cuvin și domnului prof.univ.dr.ing.Iclănzan Tudor, din cadrul Departamentului de Ingineria Materialelor și a Fabricației, al Universității POLITEHNICA Timișoara, pentru coordonarea la partea experimentală și teoretică a prezentei lucrări, pentru profesionalismul domniei sale, simțul practic, sugestiile și ideile oferite, cu multă amabilitate, în problemele teoretice, dar și practice, idei care mi-au fost de un real folos în elaborarea standurilor, măsurătorilor din această teză.

Îmi exprim întreaga considerație și gratitudine față de membrii comisiei de îndrumare: prof.univ.dr.ing. Văcărescu Valeria, conf.univ.dr.ing. Bancea Olga, conf.dr.ing. Valea Emilian din cadrul Universității POLITEHNICA Timișoara, pentru disponibilitatea și amabilitatea cu care au acceptat să analizeze conținutul tezei. De asemenea, doresc să adresez mulțumirile cuvenite colegilor de departament, companiilor care au sponsorizat și au contribuit la realizarea standurilor, tuturor celor care, direct sau indirect, prin sugestiile oferite au contribuit la șlefuirea acestui demers științific și m-au susținut până la finalizarea ei.

PAVEL, ȘTEFAN

Contribuții la modernizarea instalațiilor electrice aferente unităților medicale dentare

Teze de doctorat ale UPT, Seria 18, Nr. 1 , Editura Politehnica, 2015, 172 pagini, 95 figuri, 22 tabele.

Cuvinte cheie: IT, clinică dentară, laborator de tehnică dentară, apă reziduală medicală (uzată), camera ceramică, dezinfectarea aerului.

Rezumat: Cercetările efectuate în teză se referă la modernizarea instalațiilor electrice, concepția și testarea unor soluții inovatoare aferente unităților medicale dentare, respectiv cabinete, clinici, laboratoare de tehnică dentară. În acest context a fost necesar ca în construcția echipamentelor destinate practicii actului medical, să se recurgă cu prioritate la modernizarea instalațiilor electrice care să ducă la crearea de condiții de confort ambiental la standardele actuale necesare acestor unități medicale.

CUPRINS

Notații, abrevieri, simboluri și listă de tabele și figuri	7
Notații, abrevieri și simboluri	7
Listă de tabele	8
Listă de figuri	8
1. SITUAȚIA ACTUALĂ, EXISTENTĂ LA NIVEL NAȚIONAL ȘI EUROPEAN PRIVIND INSTALAȚIILE ELECTRICE DIN UNITĂȚILE MEDICALE DENTARE.	13
1.1. Noțiuni generale	13
1.2. Sistemul IT în instalația electrică medicală	13
1.3. Sistemul TN-S în instalația electrică medicală	16
1.4. Sistemul IT și TN-S în instalația electrică medicală	20
2. IMPORTANȚA COMUNICĂRII PRIN CHESTIONARE ÎNTRE INGINERII DE INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI PERSONALUL MEDICAL DENTAR ...	22
3. PROBLEMA TEORETICĂ PRIVIND CONDIȚIILE AMBIENTALE DIN UNITĂȚILE MEDICALE DENTARE (LABORATORUL DE TEHNICĂ DENTARĂ ȘI CABINETUL DENTAR)	29
3.1. Infecțiile cu boli în medicina dentară	30
3.2. Parametrii iluminatului	30
3.2.1. Mărimi și unități fotometrice folosite	30
3.2.2. Calculul fotometric al instalațiilor de iluminat.....	31
3.3. Meloterapia	36
3.4. Parametrii de aer	38
4. INSTALAȚIE PENTRU DECONTAMINAREA APEI UZATE DE LA UNITUL DENTAR	40
5. INSTALAȚIE DE ILUMINAT PENTRU COMPARTIMENTUL „CAMERA CERAMICĂ” A LABOATOARELOR DE TEHNICĂ DENTARĂ	56
5.1. Introducere	56
5.2. Recomandările din literatura de specialitate.....	56
5.3. Elemente ale iluminatului în laboratorul de tehnică dentară care crează disconfort vizual	56
5.4. Invenții actuale pe plan internațional.....	56
5.5. Problema tehnică a invenției	57
5.6. Elemente de realizare a invenției	57
5.7. Avantajele invenției	58
5.8. Schemele tehnice ale invenției.....	58
5.9. Schițe, imagini, foto și vederi	59
5.10. Fotografii aferente invenției.....	63
5.11. Bazele teoretice în dimensionarea instalației	71
6. INSTALAȚIE DE AER COMPRIMAT PENTRU UNITĂȚI STOMATOLOGICE ..	73
6.1. Introducere	73
6.2. Invenții cunoscute pe plan internațional.....	73
6.3. Problema tehnică a invenției	74

6 Cuprins

6.4. Elemente de realizare a invenției	74
6.5. Avantajele invenției	75
6.6. Elemente constructive ale invenției	75
6.7. Bazele teoretice în dimensionarea instalației	77

7. INSTALAȚIE ELECTRICĂ PENTRU DEZINFECTAREA AERULUI DIN UNITĂȚI MEDICALE DENTARE

7.1. Introducere	79
7.2. Legislație	79
7.3. Problema tehnică a modelelor de utilitate actuale	80
7.4. Invențiile actuale.....	80
7.5. Problema tehnică pe care o rezolvă invenția	81
7.6. Elemente de realizare a invenției	81
7.7. Avantajele invenției	81
7.8. Figuri, scheme și măsurători pentru realizarea invenției	82
7.8.1. Determinarea speciilor și numărului de agenți patogeni prezenți în aerul din interiorul unităților sanitare Material și metodă	88
7.8.2. Parametrii stabiliți, mediile de izolare, temperaturile și timpii de incubare.....	89
7.8.3. Punctele de prelevare a probelor de aer.....	90
7.8.4. Volumul de aer necesar pentru recoltare.....	93
7.9. Fotografii aferente invenției	110
7.10. Bazele teoretice în dimensionarea instalației	117

8.CONCLUZII FINALE, CONTRIBUȚII PERSONALE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

8.1. Concluzii generale	119
8.2. Contribuții personale.....	119
8.3. Direcții viitoare de cercetare	122

BIBLIOGRAFIE

Anexa 1.....	129
Anexa 2.....	133
Anexa 3.....	138

NOTAȚII, ABREVIERI, SIMBOLURI ȘI LISTE DE TABELE ȘI FIGURI

Notații, abrevieri și simboluri

Notații

IT - Instalația electrică caracterizată prin aceea că neutrul rețelei electrice este izolat față de pământ sau părțile metalice legate la pământ;
L1, L2, L3. - Fazele instalației electrice;
N - Neutrul instalației electrice;
JT - Joasă tensiune;
Re - Rezistența electrică a prizei de pământ de exploatare;
Rp1 - Rezistența electrică a prizei de pământ de protecție;
Zx - Impedanță;
TN-S - Instalație electrică caracterizată prin folosirea conductorului neutru ca mijloc de protecție al instalației.
TEP - Tablou electric principal;
M.C.Rez - Dispozitiv pentru monitorizarea curentului rezidual;
U.D. - Unit dentar;
M.C.Temp - Dispozitiv pentru monitorizarea curentului electric și a temperaturii pentru transformatorul aferent sistemului IT;
M.Izol. - Dispozitiv pentru monitorizarea parametrilor electrici de izolație;
T.E.S. - Tablou electric de semnalizare a parametrilor electrici;
S.E.R. - Sursă de energie electrică de rezervă cu baterie de acumulatori;
Ra - Indice de redare a culorilor;
(UGR) - Indicele global de evaluare a orbirii;

Abrevieri și simboluri

$I_{\Delta n}$ - Curent electric diferențial, [mA];
 U_l - Tensiune limită, [V];
 R_p - Rezistența prizei de pământ, [Ω];
 I_d - Curent de defect, [A];
 U_F - Tensiunea de fază, [V];
 R_E - Rezistența de dispersie a prizei de pământ de la sursă, [Ω];
 R_D - Rezistența de dispersie a prizei de pământ, [Ω];
 E_m - Iluminare menținută, [lx];
 T - Temperatură de culoare, [K];
 Φ - Flux luminos, [lm];
 v_λ - Lungime de undă, [m];
 P_λ - Puterea unei lungimi de undă, [W];
 e - Eficacitate luminoasă, [lm/W];
 P - Puterea unei surse luminoase, [W];
($I_{\alpha,\beta}$) - Intensitate luminoasă pe direcția (α,β), [cd]
 E_{med} - Iluminare medie, [lx];
 E_R - Iluminările reflectată, [lx];
 Φ_{nec} - Flux luminos necesar, [lm];
 S_d - Aria planului de lucru, [m²];
 u - Constantă, [-];

Listă de tabele

Tabel 2.1. Întrebările și răspunsurile celor chestionați	24
Tabel 2.2. Totalul răspunsurilor din chestionar	25
Tabel 3.1. Parametrii de confort interior pentru spațiile medicale dentare	29
Tabel 3.2. Numele compozitorilor și compozițiile muzicale	37
Tabel 4.1. Probe de apă analizată în laboratorul nr. 1	43
Tabel 4.2. Probe de apă analizate în laboratorul nr. 2	44
Tabel 4.3. Probe de apă analizate în laboratorul nr. 3	45
Tabel 4.4. Rezultatul examenului microbiologic.....	46
Tabel 4.5. Probe de apă analizate în laboratorul de Histologie.....	47
Tabel 6.1. Tabel estimativ cu consum de energie electrică și energia economisită ..	76
Tabel 7.1. Parametri microbiologici.....	89
Tabel 7.2. Volumul de aer pentru recoltare	93
Tabel 7.3. Rezultate cu măsurători în locația A	93
Tabel 7.4. Rezultate cu măsurători în locația A	94
Tabel 7.5. Rezultate cu măsurători în locația B	96
Tabel 7.6. Rezultate cu măsurători în locația B	97
Tabel 7.7. Rezultate cu măsurători în locația C-sala de așteptare	99
Tabel 7.8. Rezultate cu măsurători în locația C-sala de așteptare	100
Tabel 7.9. Rezultate cu măsurători în locația D-sala de consultații	101
Tabel 7.10. Rezultate cu măsurători în locația D-sala de consultații	102
Tabel 7.11. Rezultate cu măsurători în locația E- salon nepopulat	103
Tabel 7.12. Rezultate cu măsurători în locația E-salon nepopulat	104

Listă de figuri

Figura 1.1. Sistemul trifazat IT, cu trei conductoare	14
Figura 1.2. Sistemul trifazat IT, cu trei conductoare și o rețea monofazată	15
Figura 1.3. Sistemul trifazat IT, cu o rețea monofazată și transformator în amonte de receptor	15
Figura 1.4. Sistemul trifazat IT, cu trei conductoare, rețea monofazată și conexiunea de echipotențial	16
Figura 1.5. Schema TN-S, conductorul de neutru este separat de cel de protecție..	17
Figura 1.6. Schema TN-S, cu protecția electrică.....	17
Figura 1.7. Schema TN-S, cu protecție electrică pe faze.....	18
Figura 1.8. Schema TN-S, cu conductorul neutru și de protecție.....	18
Figura 1.9. Schema TN-S, cu întrerupător de curent rezidual	19
Figura 1.10. Sistemul de distribuție pentru locația medicală	20
Figura 2.1. Totalul răspunsurilor din chestionar	25
Figura 2.2. Totalul răspunsurilor din chestionar pe fiecare întrebare	26
Figura 3.1. Simulare pe calculator a parametrilor luminotehnici	32
Figura 3.2. Simulare pe calculator a parametrilor luminotehnici	33
Figura 3.3. Simulare pe calculator a parametrilor luminotehnici	33
Figura 3.4. Corpuri de iluminat în cabinet dentar	34
Figura 3.5. Măsurători cu luxmetru pe fotoliul dentar.....	34
Figura 3.6. Luxmetru.....	35
Figura 3.7. Iluminatul în cabinetul de tratamente dentare [15]	35
Figura 3.8. Simulare pe calculator a distribuției corpurilor de iluminat.....	36
Figura 3.5.1. Aparat pentru analiza parametrilor de microaerofloră din unitățile	

medical dentare.....	39
Figura 3.5.2. Aparat pentru analiza parametrilor de microaerofloră din unitățile medical dentare și luxmetru pentru măsurarea nivelului de iluminare	39
Figura 4.1. Secțiune transversală în trepte A-A prin instalație, începînd de la racordul de intrare	41
Figura 4.2. Secțiune longitudinală B-B prin compartimentul celulelor activate cu aer și ozon	42
Figura 4.3. Secțiune longitudinală C-C prin compartimentul celulelor activate cu ultraviolete	42
Figura 4.4. Fotografii ale unui model experimental de instalație de decontaminare	42
Figura 4.5. Probe de apă analizate în laboratorul de Microbiologie	46
Figura 4.6. Apă din Unitul dentar.Scuame celulare anucleate și rari nuclei denudați cu un granulocit neutrofil	48
Figura 4.7. Apă din Unitul dentar.Frotiu cu aspect murdar, incluzând relativ frecvente celule epiteliale scuamoase de tip superficial	48
Figura 4.8. Apă din Unitul dentar. Floră microbiană prezentă cu rarea colonii cocice....	49
Figura 4.9. Apă din instalația de decontaminare. Frotiu de aspect curat cu rare scuame celulare anucleate	49
Figura 4.10. Apă din instalația de decontaminare. Frotiu de aspect curat cu rare scuame celulare anucleate	49
Figura 4.11. Frotiu de aspect murdar ce include relativ frecvente scuame celulare anucleate și celule lizate.UV	50
Figura 4.12. Frotiu de aspect curat pe care se identifică 2-3 scuame celulare anucleate. Apă din instalația de decontaminare	50
Figura 4.13. Martor: frotiu curat fără elemente celulare	50
Figura 5.1. Schema montajului corpurilor de iluminat deasupra mesei de lucru	59
Figura 5.2. Montajul general al instalației de iluminare din „Camera ceramică”	59
Figura 5.3. Schema instalației electrice	60
Figura 5.4. Diagrama dependenței Curent electric/Iluminare	60
Figura 5.5. Simularea parametrilor luminotehnici, pe calculator, a iluminatului pe masa de lucru a tehnicianului dentar din "Camera Ceramică", din unghiul α	61
Figura 5.6. Simularea parametrilor luminotehnici, pe calculator, a iluminatului pe masa de lucru a tehnicianului dentar din "Camera Ceramică", din unghiul β	61
Figura 5.7. a,b,c,d,e,f. Imagini ale elementelor componente ale sistemului de iluminare din compartimentul "Camera ceramică"	62
Figura 5.8. Laborator de tehnică dentară cu iluminat local la masa tehnicianului....	63
Figura 5.9. CAMERA CERAMICĂ din laboratorul de tehnică dentară	64
Figura 5.10. CAMERA CERAMICĂ din laboratorul de tehnică dentară cu instalație electrică de iluminat. Diferența de temperatură de culoare a luminii între instalația de iluminat nouă și cea veche	64
Figura 5.11. Efectuarea de măsurători ai parametrilor luminotehnici pe unitul dentar..	65
Figura 5.12. Cheia de culori dentare cu lumina de la unitul dentar.....	65
Figura 5.13. Lampa unitului dentar	66
Figura 5.14. Cheia de culori dentare cu iluminatul artificial din cabinetul dentar	66
Figura 5.15. Cheia de culori dentare cu iluminatul din „CAMERA CERAMICĂ”	67
Figura 5.16. Cheia de culori dentare cu lumina zilei.....	67
Figura 5.17. Instalație de iluminat din laboratorul de tehnică dentară, „CAMERA CERAMICĂ”	68
Figura 5.18. Instalație de iluminat din laboratorul de tehnică dentară, „CAMERA CERAMICĂ”	68
Figura 5.19. Masa de lucru din „CAMERA CERAMICĂ”	69

10 Listă figuri

Figura 5.20. Efectuarea de măsurători ai parametrilor luminotehnici pe masa de lucru din „CAMERA CERAMICĂ”	69
Figura 5.21. Comanda instalației de iluminat din „CAMERA CERAMICĂ”	70
Figura 5.22. Laborator de tehnică dentară cu lumină naturală, iluminat general și local.....	70
Figura 6.1. Instalația de aer comprimat actuală	75
Figura 6.2. Instalația de aer comprimat cu automatizare și extensie la serviciul de urgență dentară.....	76
Figura 7.1. Corpul de iluminat general cu dispensor oglindat și lămpi fluorescente, care are încorporată lampa germicidală UV-C.....	82
Figura 7.2. Schema electrică a corpului de iluminat general și pentru dezinfectarea aerului cu circuitul aferent balasturilor electronice și duliilor lămpilor	83
Figura 7.3. Schema electrică de comandă a instalației electrice pentru dezinfectarea aerului și schema electrică de comandă a iluminatului general	83
Figura 7.4. Tabloul electric de comandă aferent instalației electrice pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare, poziția A	84
Figura 7.5. Tabloul electric de comandă aferent instalației electrice pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare, poziția B	84
Figura 7.6. Lampa UV-C și lămpile fluorescente T5 cu Ra=94 și 5200 K în modelul experimental necesar măsurătorilor parametrilor de microaerofloră.....	85
Figura 7.7 Aparat pentru prelevat probe de microaerofloră model MAS-100 Eco utilizat la executarea de măsurători	85
Figura 7.8. Medii de cultură după prelevarea probei de aer (amprenta în mediul de cultură a fluxului de aer purtător de particule).....	86
Figura 7.9 Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m ² și 500 lx	86
Figura 7.10 Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m ² și 500 lx-Simulare pe calculator data/1.....	87
Figura 7.11 Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m ² și 500 lx-Simulare pe calculator, cu caroiaj	87
Figura 7.12 Mediul de cultură după prelevarea probei de aer (amprenta în mediul de cultură a fluxului de aer purtător de particule)	90
Figura 7.13 Locația A – salon.....	90
Figura 7.14 - Locația B ₁ – sala de așteptare	91
Figura 7.15. - Locația B ₂ – sala de așteptare	91
Figura 7.16 - Locația C – sala de așteptare	92
Figura 7.17 - Locația E – salon nepopulat	92
Figura 7.18. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu ușor edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, ob x200; fragment muscular nr. 1.	106
Figura 7.19. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, ob x200; fragment muscular nr. 2	107
Figura 7.20. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, ob x200; fragment muscular nr. 3	107
Figura 7.21. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, ob x200; fragment muscular nr. 4	108
Figura 7.22 Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, x200; martor	108
Figura 7.23. Fragment tegumentar în limite histologice normale. Col H-E, x200, soarece nr.1.....	109

Figura 7.24. Fragment tegumentar în limite histologice normale. Col H-E, x200, șoarece nr.2.....	109
Figura 7.25. Fragment tegumentar în limite histologice normale. Col H-E, x200, șoarece martor.....	110
Figura 7.26. Aparat pentru efectuarea de măsurători a parametrilor de microaerofloră din aer.....	111
Figura 7.27. Mediul de cultură după prelevarea probei de aer.....	112
Figura 7.28. Prelevare de probă de aer într-un cabinet dentar.....	112
Figura 7.29. Probe de țesut muscular striat scheletal după expunere în modelul experimental al instalației de dezinfectare a aerului în unitățile medicale dentare	113
Figura 7.30. Intensitatea luminoasă a radiației germicide UV-C.....	113
Figura 7.31. Probe de microaerofloră expuse în modelul experimental.....	114
Fig. 7.32 Lampă germicidală UV-C încorporată în corpul de iluminat general fluorescent.....	114
Figura 7.33. Container termo-etanș pentru transportul probelor de aer contaminat	115
Figura 7.34. Container termo-etanș pentru transportul probelor de aer contaminat	115
Figura 7.35. Probele de microaerofloră analizate în laboratorul de Toxicologie.....	116
Figura 7.36. Șoareci de laborator expuși la radiația germicidală UV-C în modelul experimental.....	116

1. SITUAȚIA ACTUALĂ, EXISTENȚĂ LA NIVEL NAȚIONAL ȘI EUROPEAN PRIVIND INSTALAȚIILE ELECTRICE DIN UNITĂȚILE MEDICALE DENTARE

1.1 Noțiuni generale

Se cunoaște din Normativul I7-2011 [1] că instalația electrică aferentă unităților medicale dentare trebuie să asigure securitatea atât a pacientului, cât și a personalului medical.

Totodată, aceste prevederi sunt cuprinse și în SR CEI 60364-7-710 [2].

Amplasamentul instalației electrice destinate unităților medicale dentare este necesar să se facă cu acordul și colaborarea personalului medical deoarece acesta din urmă va indica procedurile utilizate în locația respectivă.

Unitățile medicale dentare conform prevederilor de mai sus se încadrează în grupa 1 din punct de vedere al șocului electric, astfel că o întrerupere a alimentării cu energie electrică trebuie să fie cuprinsă între 0,5 secunde pînă la un maxim de 15 secunde.

Trebuie să se ia în calcul faptul că în ultima perioadă de timp au apărut și se desfășoară în unitățile medicale dentare, cabinetul de implantologie, unde se practică o metodă stomatologică mai invazivă, fapt care implică luarea de măsuri preventive privind siguranța în exploatarea a instalației electrice destinate acestui tip de locație.

Este necesar să evidențiem și faptul că în laboratorul de tehnică dentară au apărut o serie întreagă de noi echipamente electrice necesare procesului tehnologic aferent și care implică o nouă arhitectură în instalația electrică, de aer comprimat și de ventilație.

În general, asistăm la o nouă generație performantă de echipamente electrice și electronice destinate unităților de medicină dentară, care implică o nouă abordare a instalării și exploatarea acestui tip de locație.

1.2. Sistemul IT în instalația electrică medicală

Schema IT [3] (rețea care prezintă prevederi speciale pentru aplicații medicale) folosită în instalația electrică medicală dentară este caracterizată prin aceea că neutrul rețelei electrice este izolat față de pământ sau părțile metalice legate la pământ.

Totodată, toate carcusele metalice ale echipamentelor electrice medicale din acest tip de rețea trebuie să fie legate la instalația de legare la pământ unică.

Astfel că simbolurile utilizate pentru schema IT reprezintă următoarele:

- **I** izolarea tuturor părților active față de pământ;
- **T** legarea directă la pământ a maselor instalației.

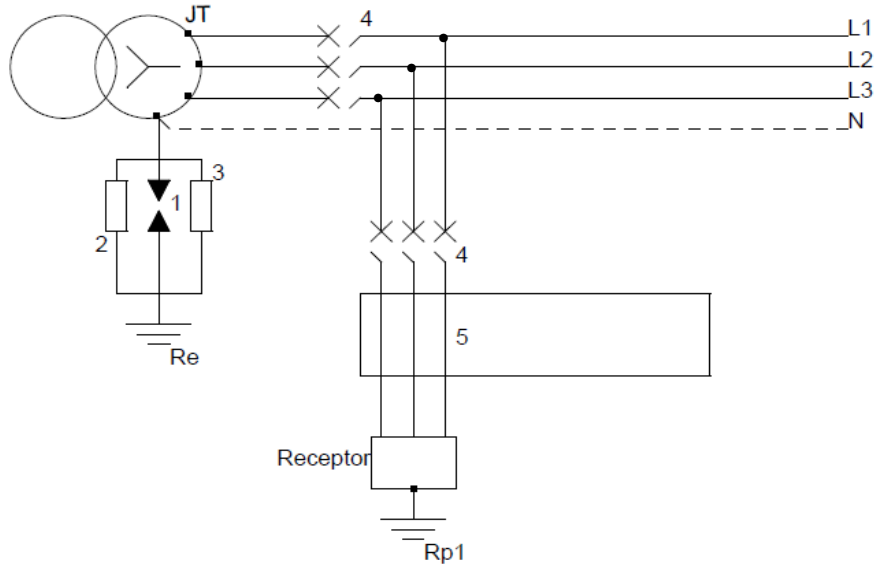


Fig.1.1. Sistemul trifazat IT, cu trei conductoare.

Componentele în sistemul trifazat IT, cu trei conductoare din Fig. 1.1.[4], sunt:

- 1- Limitator de tensiune;
- 2- Rezistor;
- 3- Dispozitiv pentru controlul permanent al izolației;
- 4- Întreprător;
- 5- Dispozitiv pentru localizarea primului defect.

Pe lângă aceste componente, L1,L2 L3, reprezintă fazele instalației, N este neutrul instalației, JT este joasă tensiune, Re reprezintă rezistența electrică a prizei de pământ de exploatare, iar Rp1 este rezistența electrică a prizei de pământ de protecție.

Funcțiile acestor componente destinate schemei IT cu neutrul (N) nedistribuit sunt:1-limitatorul de tensiune are rolul de protecție împotriva supratensiunilor[4];2-conectarea la instalația de legare la pământ printr-o impedanță (Z_x), mare (1000 Ω sau mai mare);3-semnalizarea unui defect al izolației și controlul(monitorizarea) acesteia;4-protecția conductorului neutru (N) împotriva supracurenților și întreruperea celui de-al doilea defect;5-dispozitiv care localizează primul defect.

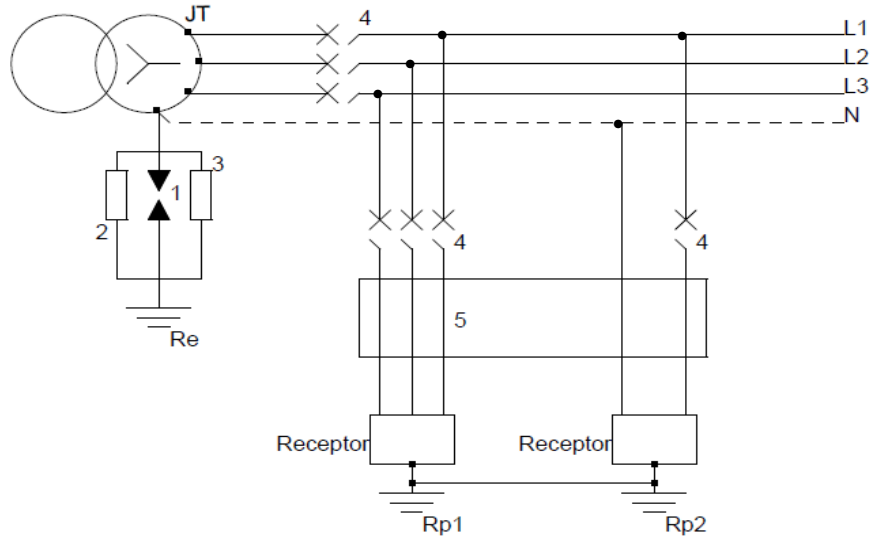


Fig.1.2. Sistemul trifazat IT, cu trei conductoare și o rețea monofazată.

În Fig.1.2.[5] componentele, dispozitivele și simbolurile sunt identice cu cele din Fig. 1.1., cu deosebirea că în această schemă este conectată și o rețea monofazată cu legătură (conexiune) între cele două rezistențe electrice ale prizei de pământ de protecție și dispozitivul 5 care monitorizează primul defect pentru ambele (circuitul trifazat și monofazat).

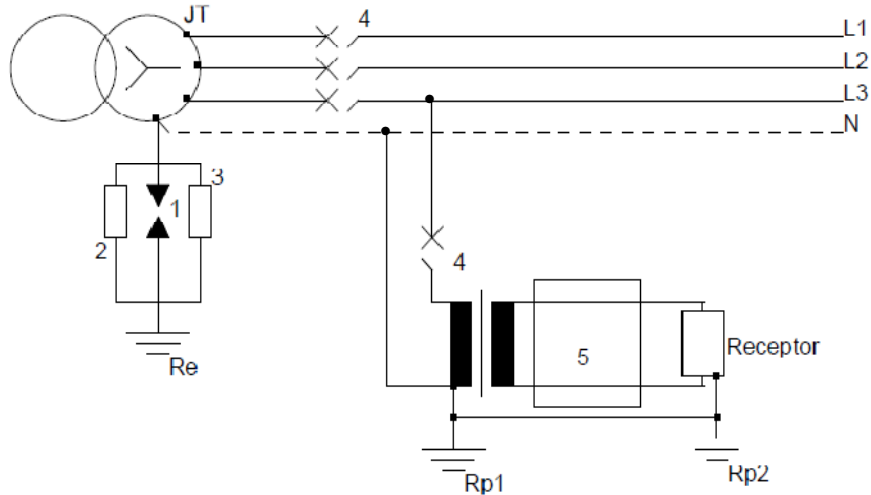


Fig.1.3. Sistemul trifazat IT, cu o rețea monofazată și transformator în amonte de receptor.

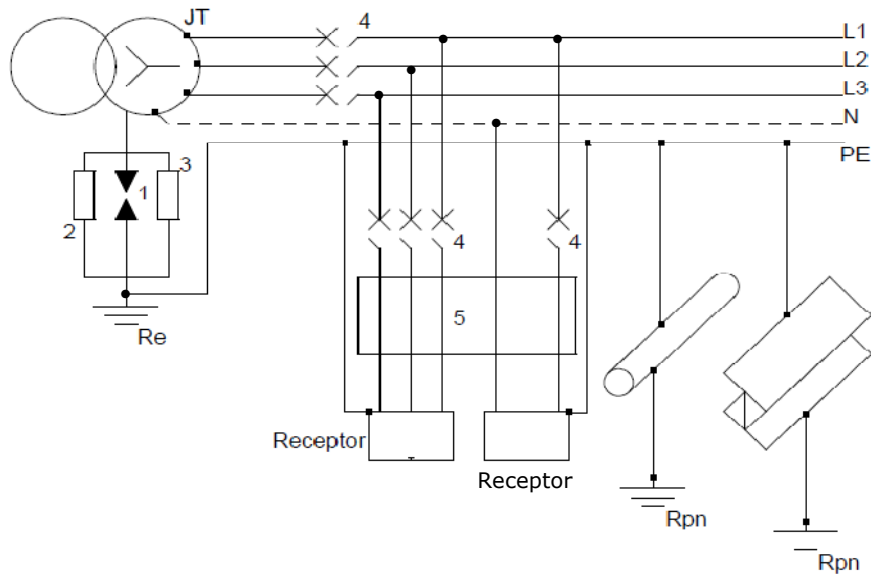


Fig.1.4. Sistemul trifazat IT, cu trei conductoare, rețea monofazată și conexiunea de echipotențial.

Totodată, se mai folosesc în practică și schemele electrice din Fig.1.3 și Fig.1.4.[6] prima cu prezența unui transformator montat în amonte de receptorul (receptorii) electrici, iar cea de-a doua cu conexiunea de echipotențial.

1.3. Sistemul TN-S în instalația electrică medicală

În instalațiile TN-S, conductorul de neutru este separat de cel de protecție, ca o măsură privind protecția împotriva electrocutării, iar schema TN se caracterizează prin folosirea conductorului neutru ca mijloc de protecție al instalației.

T – prima literă arată că, conductorul de neutru este legat la pământ;

N – cea de-a doua literă are semnificația că masele instalației electrice sunt legate la neutru și acesta este legat la pământ;

S – conductorul de protecție (PE) și conductorul neutru (N) au roluri separate.

Schema TN-S are posibilitatea de a funcționa cu dispozitiv diferențial rezidual, cu mare sensibilitate în acționarea la valori reduse ale unui posibil curent electric de defect.

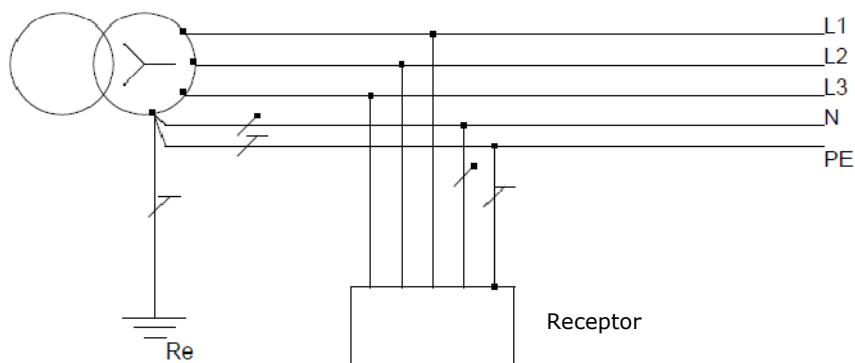


Fig.1.5. Schema TN-S , conductorul de neutru este separat de cel de protecție.

În Fig.1.5 [7] este prezentată schema TN-S cu neutrul și conductorul instalației de protecție la pământ conectate separat unul față de celălalt, la receptorul electric.

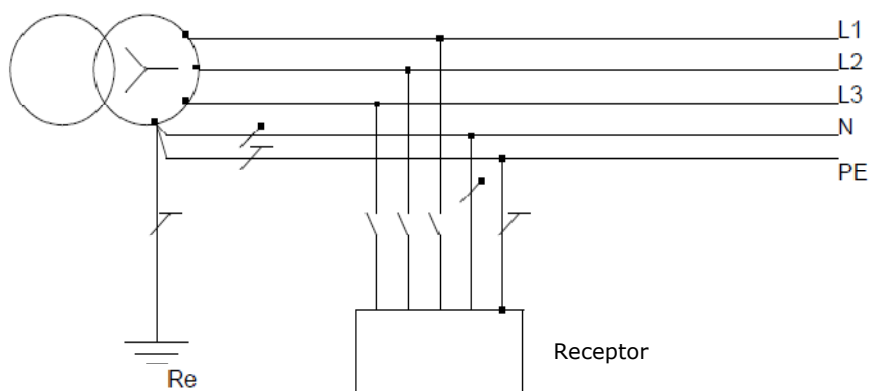


Fig.1.6. Schema TN-S cu protecția electrică.

În Fig.1.6 [7] este prezentată schema TN-S cu protecția electrică pe fiecare fază, conductorul instalației de protecție și conductorul de neutru fiind separate.

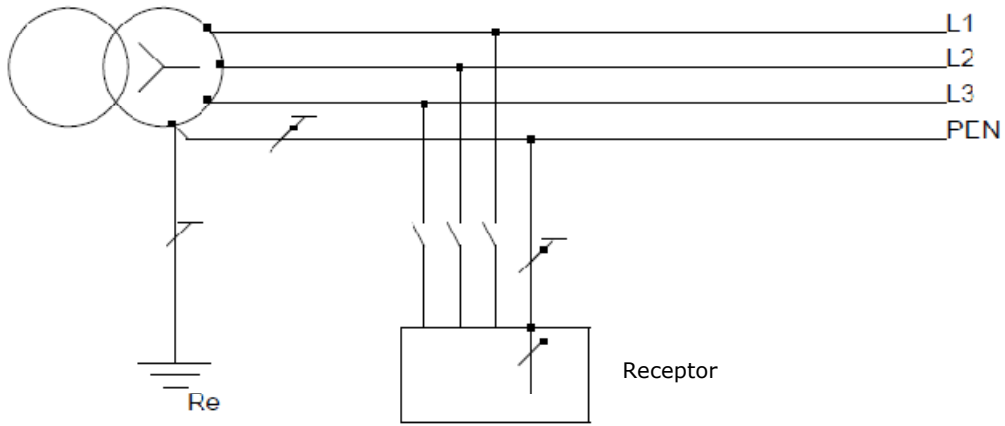


Fig. 1.7. Schema TN-S cu protecție electrică pe faze.

În Fig.1.7 [7] este prezentată schema TN-S cu protecție electrică pe faze, iar conductorul neutru și cel de protecție sunt conectate împreună.

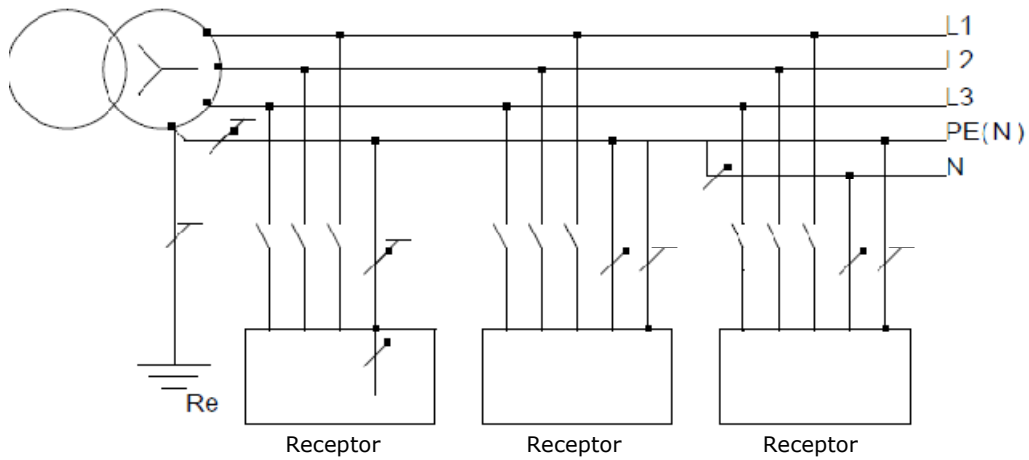


Fig.1.8. Schema TN-S cu conductorul neutru și de protecție.

În Fig.1.8 [7] este prezentată schema TN-S cu conductorul neutru și cel de protecție conectate atât împreună, cât și separat.

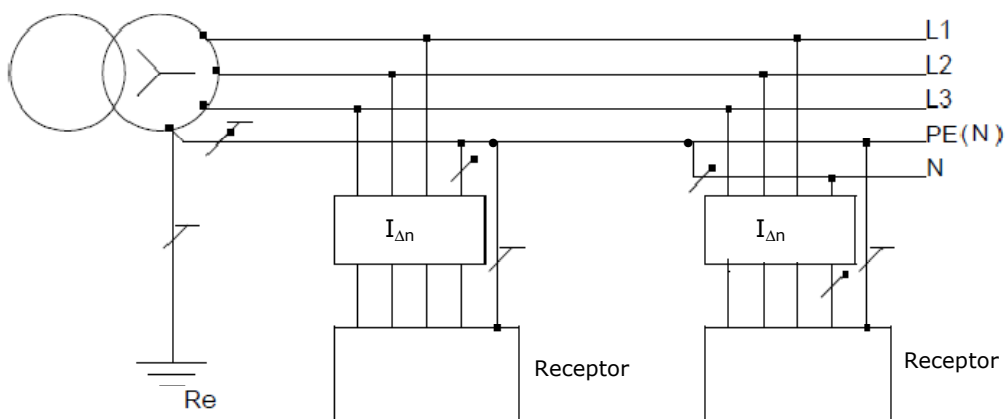


Fig.1.9. Schema TN-S, cu întrerupător de curent rezidual.

În Fig.1.9 [7] în schema TN-S, receptoarele electrice sunt protejate în amonte de un întrerupător de curent rezidual. În acest caz, curentul electric diferențial $I_{\Delta n}$ trebuie să îndeplinească condiția :

$$I_{\Delta n} \leq \frac{U_l}{R_p} [mA] \quad (1.1.)$$

În care: $I_{\Delta n}$ este curentul rezidual al dispozitivului diferențial, U_l este tensiunea limită, R_p rezistența prizei de pământ, iar un curent electric de defect I_d este dat de relația:

$$I_d = \frac{U_F}{R_E + R_p} [A] \quad (1.2.)$$

Unde:

- I_d reprezintă curentul electric de defect;
- U_F reprezintă tensiunea de fază;
- R_E reprezintă rezistența de dispersie a prizei de pământ de la sursă;
- R_p reprezintă rezistența de dispersie a prizei de pământ [8].

1.4. Sistemul IT și sistemul TN-S în instalația electrică medical dentară

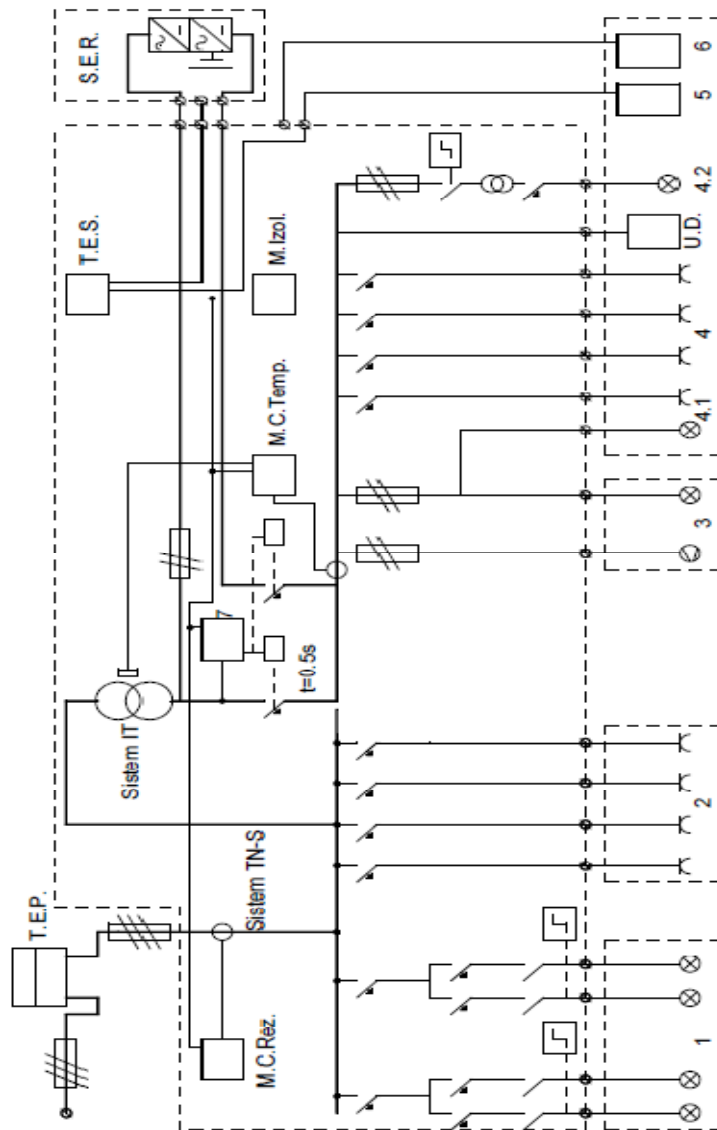


Fig.1.10. Sistemul de distribuție pentru locația medicală.

Cele două sisteme IT și TN-S sunt folosite în instalațiile electrice medicale dentare, astfel că în Fig. 1.10 [9] (Sistemul de distribuție pentru locația medicală) sunt prezentate: T.E.P. este tabloul electric principal, M.C.Rez. dispozitiv pentru monitorizarea curentului rezidual, TN-S sistem ca măsură de protecție împotriva

electrocătării, 1 =instalație de iluminat, 2 =instalația electrică pentru prize, pentru alți receptori electrici medicali, 3 =instalația electrică pentru iluminat și ventilație în locația medicală aferenți sistemului de protecție IT, 4.1 =instalația de iluminat de urgență, 4 =instalația electrică pentru prize din zona medicală, *U.D.* =unit dentar, 4.2 =instalație electrică pentru iluminat la tensiunea de 24 V, 5 =tabloul electric cu semnalizare sonoră și vizuală a parametrilor sistemului IT, 6 =tablou electric cu semnalizare și operare a sursei de rezervă cu energie electrică, $t=0,5$ s timp de aclanșare a sursei electrice de rezervă, *M.C.Temp.*=dispozitiv pentru monitorizarea curentului electric și a temperaturii pentru transformatorul aferent sistemului IT, *M.Izol.*=dispozitiv pentru monitorizarea parametrilor electrici de izolație, *T.E.S.*=tablou electric de semnalizare a parametrilor electrici, *S.E.R.* =sursă de energie electrică de rezervă cu baterie de acumulatori.

2. IMPORTANȚA COMUNICĂRII PRIN CHESTIONARE ÎNTRE INGINERII DE INSTALAȚII PENTRU CONSTRUCȚII ȘI PERSONALUL MEDICAL DENTAR

Chestionarele cuprinzând întrebări destinate unei categorii profesionale țintă, au fost tot timpul relevante pentru a se lua decizii în folosul celor în cauză.

Chestionarul nostru a cuprins un număr de 14 întrebări și a fost destinat spre completare următorilor:

- Studenți cu specializarea tehnică dentară;
- Studenți cu specializarea medicină dentară;
- Tehnicienii dentari;
- Medici dentiști;
- Cadre didactice în specialitatea medicină dentară.

În lucrarea de față s-a făcut un studiu preliminar privind oportunitatea creșterii performanțelor pe baza unui chestionar.

Perioada de completare a chestionarelor a fost între luna noiembrie 2012 și luna mai 2013.

Numărul total al celor care au primit spre completare chestionarul a fost de 70, iar al celor care l-au completat, a fost de 56.

Scopul acestui chestionar îl reprezintă:

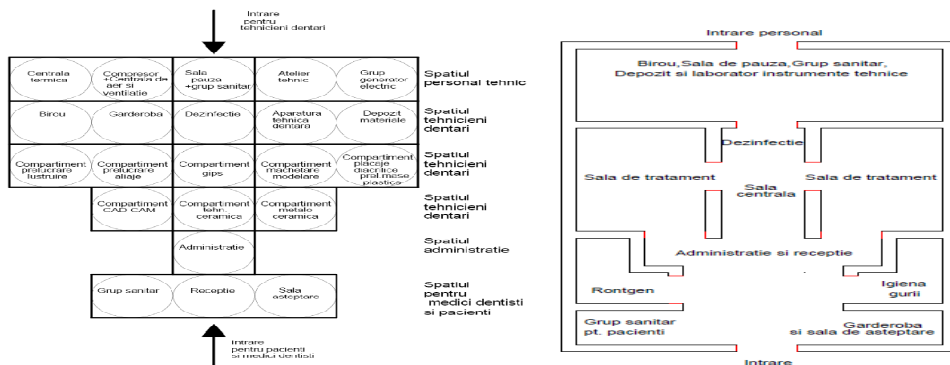
- îmbunătățirea condițiilor de muncă pentru personalul medical dentar;
- necesitatea de a fi introdusă în curricula universitară medicală a aspectelor de ordin tehnic ;
- studiul privind condițiile de confort în locațiile medicale dentare, respectiv: laboratorul de tehnică dentară, cabinetul dentar;
- necesitatea privind implementarea conceptului de eficiența energetică;
- aportul profesional al inginerului de instalații pentru construcții la buna desfășurare a calității muncii prestate de personalul medical;
- posibilități tehnice de creștere a performanțelor.

Datele rezultate duc la concluzia că, în această perioadă, este necesară o comunicare eficientă între inginerul de instalații pentru construcții și beneficiar, respectiv, în cazul de față, personalul medical dentar, spre o abordare concretă a nevoilor în locațiile medicale dentare.

Chestionarul a cuprins următoarele întrebări:

1. Aveți în acest moment o locație unde vă desfășurați activitatea profesională?
2. Considerați că este benefic să solicitați serviciile unui arhitect, inginer constructor și inginer de instalații pentru construcții la amenajarea,

- construirea unui cabinet sau o clinică de medicină dentară ?
3. În cabinetul dentar, (lab. tehnică dentară), sunteți mulțumit (ă) de condițiile de confort ambiental, (calitatea iluminatului natural, artificial, temperatură, zgomot etc.)?
 4. Solicitați sprijinul unui inginer de specialitate, autorizat, pentru sporirea gradului de confort și eficiență energetică în clinică, cabinet, laborator ?
 5. Cunoașteți că, până în anul 2020, costurile și tarifele percepute pentru energia electrică, gaz, apă, vor crește în mod constant?
 6. Aveți cunoștințe despre EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ?
 7. Cunoașteți legislația românească sau europeană referitoare la unitățile medicale dentare ?
 8. Sunteți de acord cu schema A și B din Anexă (pag.5 și 6),([10]- schema B)- ?



9. Aveți cunoștințe despre ERGOINGINERIA DENTARĂ ?
10. Sunteți de acord să plătiți energia electrică cu aproximativ 30% mai puțin în cabinet, laboratorul dentar ?
11. Sunteți de acord ca instalația de ventilare și aer condiționat, încălzire, instalația sanitară, instalația electrică, din unitățile medicale dentare să fie proiectate și executate de ingineri specializați ?
12. Considerați că este mai eficient ca reziduurile medicale dentare să fie distruse (incinerate) în apropierea locului unde vă desfășurați activitatea?
13. Sunteți de acord cu apariția unei cărți privind instalațiile (de ventilare și condiționare a aerului, de încălzire, sanitare și electrice) aferente unei clinici, cabinet dentar și laborator de tehnică dentară ?
14. Sunteți de acord cu introducerea în curricula universitară de medicină dentară a unui curs privind construirea, modernizarea, întreținerea unei clinici, cabinet dentar sau laborator de tehnică dentară și a instalațiilor aferente (de ventilare și condiționare a aerului, de încălzire, sanitare (apă-canalizare) și electrice)?

Tabel 2.1. Întrebările și răspunsurile celor chestionați.

Chestio nar nr.	Intr. nr.1	Intr. nr.2	Intr. nr.3	Intr. nr.4	Intr. nr.5	Intr. nr.6	Intr. nr.7	Intr. nr.8	Intr. nr.9	Intr. nr.10	Intr. nr.11	Intr. nr.12	Intr. nr.13	Intr. nr.14
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	II	II	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	II	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	II	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	II	II
11	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	II	✓
12	✓	II	✓	✓	II	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	✓	II	II	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓
16	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓
22	✓	✓	✓	✓	✓	II	II	✓	II	✓	✓	II	✓	✓
23	✓	✓	✓	II	✓	0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓
25	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II
27	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0	✓	0	✓	✓	✓	✓	✓
30	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
33	✓	✓	II	✓	II	✓	II	II	II	✓	✓	II	II	✓
34	✓	✓	0	0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II
35	✓	✓	✓	✓	II	✓	II	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓
36	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
37	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0
38	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
39	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
41	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
42	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓
43	✓	✓	✓	✓	II	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
44	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
45	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓
46	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
47	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
48	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓	✓
49	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
51	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
52	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
53	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
54	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓
55	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓
56	✓	✓	✓	✓	✓	✓	II	✓	II	✓	✓	✓	✓	✓

După cum reiese din tabel, indicatorul de culoare neagră este cotat pozitiv, indicatorul de culoare roșie este cotat negativ, iar simbolul II reprezintă răspunsul *NU ȘTIU* și 0 reprezintă necompletarea răspunsului la întrebarea din chestionar.

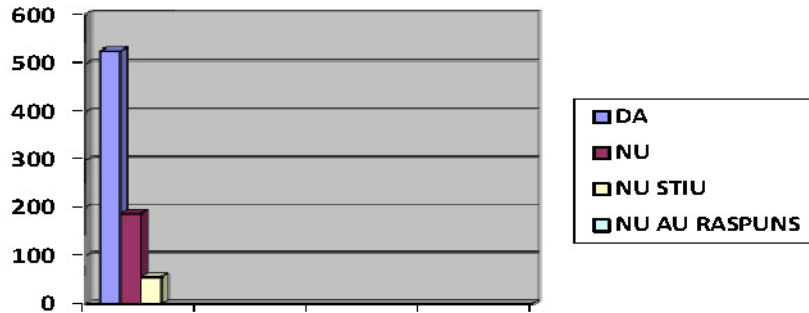


Fig. 2.1. Totalul răspunsurilor din chestionar.

Tabel 2.2: Totalul răspunsurilor din chestionar.

Întrebarea	Răspuns cu DA	Răspuns cu NU	Răspuns cu NU ȘTIU	NU AU RĂSPUNS
1	44	12	0	0
2	51	1	0	0
3	39	14	2	1
4	28	19	8	1
5	30	13	13	0
6	19	33	3	1
7	19	31	5	1
8	46	4	6	0
9	16	32	7	1
10	55	1	0	0
11	52	3	1	0
12	32	16	6	0
13	51	1	4	0
14	44	8	3	1
TOTAL	526	188	58	6

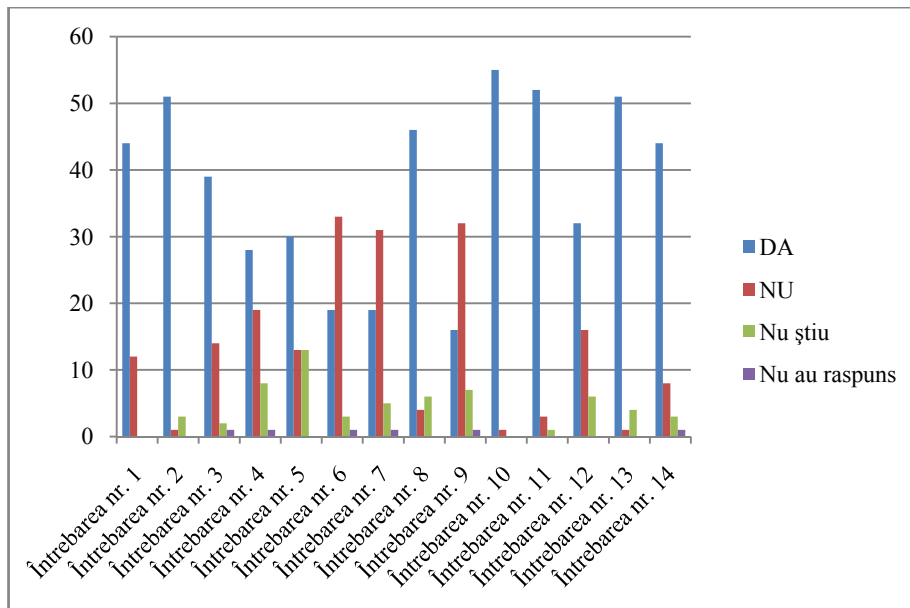


Fig. 2.2. Totalul răspunsurilor din chestionar pe fiecare întrebare.

În mod real se constată că din Tabelul 1.1 rezultă că cei chestionați au dat răspunsuri obiective, iar în Tabelul 2.2, răspunsurile cu DA la întrebări au fost majoritare, rezultând astfel că majoritatea celor chestionați au fost receptivi la propunerile din chestionar.

Din Figura nr.2.1 și 2.2 constatăm că pragul dintre 40 și 50 de răspunsuri pozitive a fost atins de un număr de 7 întrebări, iar pragul dintre 20 și puțin peste 30 este cuprins de răspunsuri negative la un număr de 3 întrebări.

Pragul de la 0 la 10 a fost cuprins de un număr de 11 răspunsuri, iar 6 a fost numărul celor la care nu s-a răspuns.

Cei care au răspuns la întrebări prin necunoaștere nu atinge pragul de 10, doar la o singură întrebare din chestionar (5) este mai puțin depășit.

În categoria întrebărilor care nu au primit un răspuns, procentul este nesemnificativ.

Concluzia este că, chestionarul a avut impact pozitiv la cei chestionați și au fost implicați în a da răspunsuri clare astfel că se generează o punte benefică de comunicare între inginerul de instalații pentru construcții și personalul medical dentar și o mai bună cunoaștere a necesităților din acest domeniu profesional dentar.

Concluzii

Focalizat pe explorarea orizontului de așteptare al beneficiarilor logisticii cabinetelor dentare, în speță instalațiile aferente clinicilor de profil, chestionarul/instrumentul pentru componenta empirică a lucrării a relevat, în primul rând, *necesitatea unei proiectări integrate* a spațiilor cu această destinație, prin corelarea standardelor tehnologice cu standardele medicale, pentru a evita diversele improvizații care se soldează, de obicei, cu micșorarea parametrilor funcționali ai

acestor tipuri de instalații. Această ipoteză de lucru a fost operaționalizată sociologic în itemul nr. 13 referitor la redactarea/ publicarea unei lucrări/ghid despre utilizarea instalațiilor (de ventilare și condiționare a aerului, de încălzire, sanitare și electrice) și a obținut cel mai mare scor (51 de subiecți din cei 56 chestionați); menționăm că nu am folosit un eșantion reprezentativ.

Rezultă, din informațiile cumulate prin aplicarea chestionarului, că fiabilitatea acestor instalații se asociază și cu gradul de cunoaștere, de către utilizatori, a condițiilor în care toate componentele logisticii acestor cabinete pot funcționa ca un tip unitar pentru a atinge eficiența maximă.

În același sens pledează și itemul nr. 11, la care s-a înregistrat un scor maxim (52 subiecți au răspuns afirmativ), referitor la proiectarea și executarea tuturor instalațiilor de către ingineri, în scopul preîntâmpinării eventualelor asimetrii între secvența de proiectare și cea de execuție a echipamentelor de instalații. Itemul numărul 2 aduce precizări și mai importante: un cabinet dentar, sau chiar o clinică de profil, trebuie să-și proiecteze toate tipurile de instalații prin cooperarea cu arhitectul și cu inginerul constructor încă din faza inițială de proiectare a imobilului. Deși pare oarecum tautologică, această concluzie o includem în textul prezentei cercetări bazându-ne și pe propria experiență (din aria de execuție a acestui tip de instalații) a autorului, confruntat nu de puține ori cu necesitatea de a găsi soluții atipice pentru a pune în funcțiune instalații în imobile care se pretau foarte puțin la exigențele unor servicii sanitare de calitate. În cazurile invocate, improvizațiile tehnice au grevat semnificativ aducerea la standardele de optim funcțional a componentelor aferente tuturor tipurilor de instalații.

Itemul numărul 7, care aduce în discuție cunoașterea legislației europene referitoare la unitățile medicale dentare, a generat informații mult mai severe: 31 de subiecți, din totalul celor intervievați, nu cunosc nici legislația românească din domeniu! În consecință, itemul numărul 14 aduce argumente convingătoare pentru introducerea în curricula universitară de profil și a unor cursuri de legislație, precum și a unor cursuri de construire, utilizare și modernizare a locațiilor pentru toate serviciile medicale. Pe aceste coordonate, se relevă corelația dintre calitatea serviciilor medicale și calitatea/complexitatea ofertelor educative aflate într-un îndelungat proces de reformare; în acest context, demersul nostru se înscrie ca un vector de compunere pozitivă, alături de alte contribuții similare.

Dacă acceptăm că titlul științific de doctor sancționează pozitiv ipostaza de expert pentru toate specialitățile care pot conferi acest titlu academic, atunci trebuie să fim de acord că fiecare teză de doctorat conține un potențial de expertiză care merită a fi valorificat de actorii instituționali care cumulează prerogative decizionale. În acest sens, și teza aceasta este o încercare de consiliere calificată pentru toate categoriile de profesioniști implicați și în optimizarea serviciilor sanitare, în speță cele dentare.

În ceea ce privește rolul *chestionarului* în relaționarea inginerilor de instalații pentru construcții, cu personalul medical (dentar), am calibrat demersul nostru pe *acceptiunea de comunicare instituțională a chestionarului* între membrii unei structuri organizaționale, respectiv pe posibilitatea oferită de itemi de a obține răspunsuri scrise, fără încărcătură emoțională; deci informații mai obiective și susceptibile de a fi prelucrate statistic, eventual generalizate. Deci: nu chestionarul în sine poate contribui la îmbunătățirea situației, ci, prin concluziile pe care le generează pe baza băncii de date rezultate, poate fundamenta decizii realiste în scopul optimizării situației în cauză. Utilizarea chestionarului face posibilă formularea unui diagnostic social pentru orice situație operațională și ne sugerează alternative decizionale pentru gestionarea performantă a tendințelor de evoluție, aflate în curs.

Un alt obiectiv al demersului nostru l-a constituit *radiografierea stării de confort managerial* oferit angajaților de către instituția aflată în aria cercetării noastre. Deși puțin studiat, confortul managerial constituie un parametru hotărâtor în stimularea motivației participării în context organizațional și se realizează prin delegarea de autoritate fiecărui angajat la găsirea de soluții particularizate la obiectivul comun care conferă profil identitar structurii organizaționale din care fac parte angajații respectivi. În acest sens itemul numărul 3, deși centrat pe „confortul ambiental” al cabinetelor dentare, a prilejuit obținerea de date privitoare la confortul psihologic general al angajaților, respectiv la relevarea unor modalități de optimizare a confortului managerial de ansamblu al serviciilor sanitare de tip stomatologic.

În ceea ce privește „eficiența energetică” (itemul numărul 6), problema se cuvine a fi continuată într-un studiu ulterior, deoarece informațiile referitoare la gradul în care subiecții cunosc sau nu această chestiune nu constituie nici vreo soluție practic aplicabilă, nici nu oferă premise pentru redactarea vreunei strategii de acțiune pe termen mediu sau lung în ceea ce privește „ergoingineria dentară” din itemul numărul 9.

3. PROBLEMA TEORETICĂ PRIVIND CONDIȚIILE AMBIENTALE DIN UNITĂȚILE MEDICAL DENTARE (LABORATORUL DE TEHNICĂ DENTARĂ ȘI CABINETUL DENTAR)

Condițiile ambientale din unitățile medicale dentare, trebuie să asigure confortul atât al pacienților, cât și al personalului (asistenți, tehnicieni dentari și medici dentiști).

Confortul ambiental este asigurat de mai mulți factori fizici:

- Iluminatul;
- Microclimatul;
- Cromatica culorilor;
- Vibrațiile;
- Zgomotul.

Pe lângă factorii fizici: nivelul de iluminare, nivelul de zgomot, temperatură și umiditate, microparticule poluante din aer, viteza de circulație a aerului, curățenia și dezinfecția trebuie menționați și cei de natură psihologică și psihosociali.

Tabelul 3.1 [11]

PARAMETRII DE CONFORT INTERIOR PENTRU SPAȚIILE MEDICALE DENTARE	
Nivelul de iluminare	Este necesar să fie cuprins între 300...15000 lx, în funcție de destinația locației, indicele de culoare R_a și temperatura de culoare în grade K, conform normativelor de iluminat artificial.
Nivelul de zgomot	Trebuie să fie cuprins între 40...60 dB, fiind recomandat să nu se depășească 55 dB.
Temperatura și umiditatea	Cuprinse între 18...26°C și 35...65%, cu observația că o umiditate de peste 50% poate favoriza dezvoltarea bacteriilor.
Microparticulele poluante din aer	Microparticulele din aer fiind formate din microorganisme (virusi, bacterii), gaze, aerosoli și praf cu dimensiuni cuprinse între 0,005...150 microni, fiind astfel necesară o foarte bună filtrare a aerului din instalația de ventilare.
Viteza de circulație a aerului	Viteza de circulație a aerului trebuie să fie cuprinsă între 0,1...0,5 m/s, iar climatizarea și filtrarea aerului trebuie să asigure un mediu lipsit de germeni patogeni, îndeosebi în sala de intervenție chirurgicală buco-maxilo-facială și implantologie.

Curățenia și dezinfecția	Prin spălare, ștergere umedă, aspirare cu proces umed, însoțite de aerisire. Produsele pentru curățenie folosite fiind aprobate (avizate) de Ministerul Sănătății.
--------------------------	--

3.1. Infecțiile cu boli în medicina dentară [12]

În unitățile medicale dentare, personalul medical (medici dentiști, asistente, tehnicieni dentari) și pacienții sunt expuși mai mult sau mai puțin la diverse infecții cu boli transmisibile.

Dintre cele mai cunoscute, conform statisticilor recente, sunt menționate următoarele:

- Hepatita A-modalitatea de transmitere fiind prin salivă și spută;
- Hepatita B-modalitatea de transmitere fiind prin sânge, salivă și spută;
- SIDA (AIDS-Acquired Immunodeficiency Syndrome)- modalitatea de transmitere fiind prin sânge, salivă și spută;
- Tuberculoza(TBC-ul)-modalitatea de transmitere fiind prin sânge, salivă și spută;
- Herpesul- modalitatea de transmitere fiind prin sânge, salivă și secreții;
- Alergiile, Silicoza și Candido-Micozele.

În scopul prevenirii acestor boli este necesară o bună și permanentă pregătire din punct de vedere al securității și sănătății în muncă în acest sector de sănătate.

3.2. Parametri de lumină

Din punct de vedere practic, cel mai recomandat parametru de lumină este legat de aportul de lumină naturală a zilei (care nu deformează culorile dentare) și care să predomine pentru o perioadă cât mai mare din timpul zilei în întreg spațiul de lucru al unei unități medicale dentare.

Din punct de vedere teoretic[13],[14], legislația românească actuală [15], cât și cea europeană prevede ca iluminatul artificial din spațiile medicale dentare:

- Iluminatul general cu iluminarea, E_m -iluminare medie de 500 [lx];
- Iluminatul pe pacient cu iluminare E_m de 1000 [lx];
- Iluminatul pe câmpul de operare cu o iluminare E_m de 8000 [lx], [16];
- Observarea culorii pe lucrarea dentară cu o iluminare E_m de 1000 [lx], [16].

Totodată, un rol important pe lângă iluminarea medie E_m îl are și temperatura de culoare T în grade K a lămpilor din corpurile de iluminat, indicele de redare a culorilor (R_a) și indicele global de evaluare a orbirii (UGR).

3.2.1 Mărimi și unități fotometrice folosite în studiul luminotehnic aferent instalațiilor de iluminat [17], fluxul luminos cu unitatea de măsură lumen[lm], unde:

$$\Phi = 680 \cdot \sum_{i=1}^n V_{\lambda i} p_{\lambda i} \quad [lm] \quad (3.1.)$$

În care:

- Φ fluxul luminos [lm];
- V_{λ} sensibilitatea relativă spectrală a undei λ [-];
- p_{λ} puterea unei lungimi de undă λ ; în watt luminos [W].

- a. Eficacitatea luminoasă cu unitatea de măsură, lumen/watt $\left[\frac{lm}{W}\right]$

$$e = \frac{\Phi}{P} \left[\frac{lm}{W}\right] \quad (3.2.)$$

în care:

- e , eficacitatea luminoasă [lm];
- Φ , fluxul luminos [lm];
- P , puterea totală a sursei de lumină [W].

- b. Intesitatea luminoasă ($I_{\alpha,\beta}$), care reprezintă raportul dintre mărimea fluxului luminos pe direcția (α,β) și unghiul solid pe direcția respectivă ($\Delta\Omega$), [lm];

$$I_{\alpha,\beta} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta\Omega} [cd] \quad (3.3.)$$

Unde:

- $\Delta\Phi$ este fluxul luminos cuprins în acest unghi solid $\Delta\Omega$ [lm];
- $\Delta\Omega$ este unghiul solid în jurul direcției α, β [sr].

- c. Iluminarea E care este reprezentată de raportul dintre fluxul luminos receptat de o suprafață și aria pe care cade aceasta.

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S} [lx] \quad (3.4)$$

În care: $\Delta\Phi$ este reprezentată de fluxul luminos captat [lm] și ΔS , aria [m²] pe care acesta cade, E cu unitatea de măsură luxul [lx].

3.2.2 Calculul fotometric al instalațiilor electrice de iluminat

Calculul fotometric al unei instalații electrice de iluminat aferent unităților medicale dentare se referă atât pentru verificarea instalației, cât și pentru dimensionarea acesteia.

Cel mai des folosite în luminotehnică sunt:

- Pentru verificare: *metoda punct cu punct* care constă în a determina iluminarea medie pe planul de lucru, după formula:

$$E_m = E_d + E_r \quad [lx] \quad (3.5.)$$

Unde E_d și E_r sunt iluminările medii, directe și reflectate [lx];

- Pentru dimensionare: *metoda factorului de utilizare* în care fluxul luminos necesar unui spațiu medical Φ , se obține din formula:

$$\Phi_{nec} = \frac{E_m \times S_d}{u} \quad [lm] \quad (3.6.)$$

Unde Φ_{nec} reprezintă fluxul luminos necesar pentru instalația electrică de iluminat [lm], E_m , iluminarea medie pe planul de lucru [lx], S_d aria planului de lucru [m²] și u factorul de utilizare ce reprezintă o valoare menționată în tabele și care este determinată de parametrii geometrici și fotometrici (geometria încăperii, coeficienți de reflexie ai pereților și tavanului, mobilierului, etc.) [17].

În Fig. 3.1... Fig. 3.6 [18] sunt prezentate simulările pe calculator ai parametrilor luminotehnici.

- Fig. 3.1 calcul fotometric etapa geometrică de amplasare a corpurilor de iluminat pentru un spațiu cu destinație de cabinet medical dentar;
- Fig. 3.2, Fig. 3.3 iluminarea medie și reflectată E_{med} și E_R pe planul de lucru, pardosea, pereți;
- Fig. 3.4, corpuri de iluminat montate pe tavan într-un cabinet medical dentar;
- Fig. 3.5 verificare prin efectuarea de măsurători ai iluminării E cu luxmetrul, pe fotoliul dentar dintr-un cabinet medical dentar.

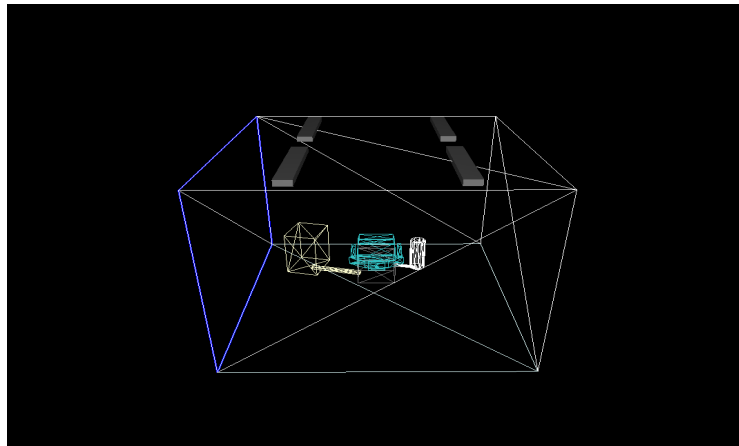


Fig. 3.1. Simulare pe calculator a parametrilor luminotehnici.

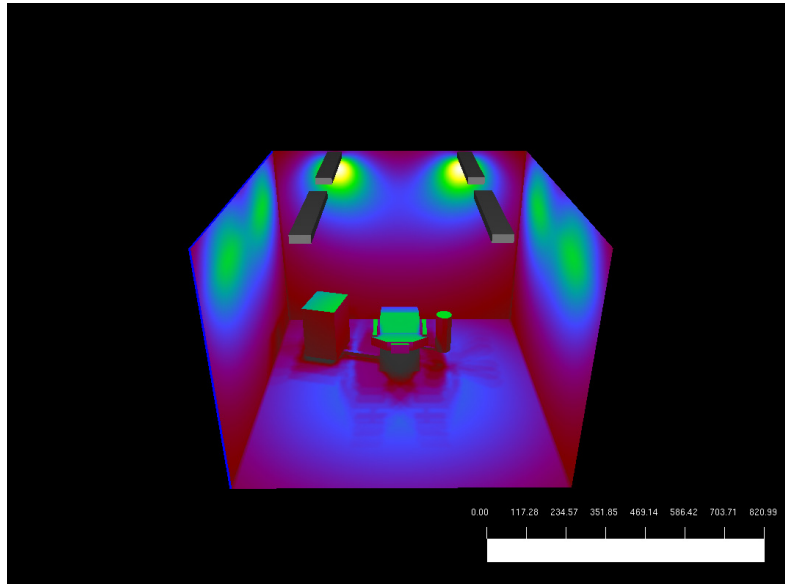


Fig. 3.2. Simulare pe calculator a parametrilor luminotehnici.

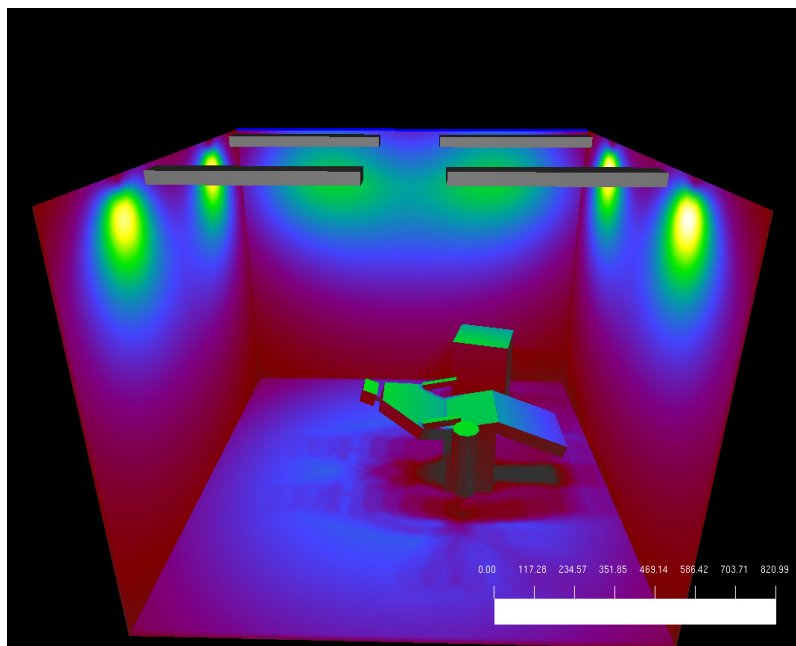


Fig. 3.3. Simulare pe calculator a parametrilor luminotehnici.



Fig. 3.4. Corpuri de iluminat în cabinet dentar.



Fig. 3.5. Măsurători cu luxmetrul pe fotoliul dentar.



Fig. 3.6. Luxmetru.

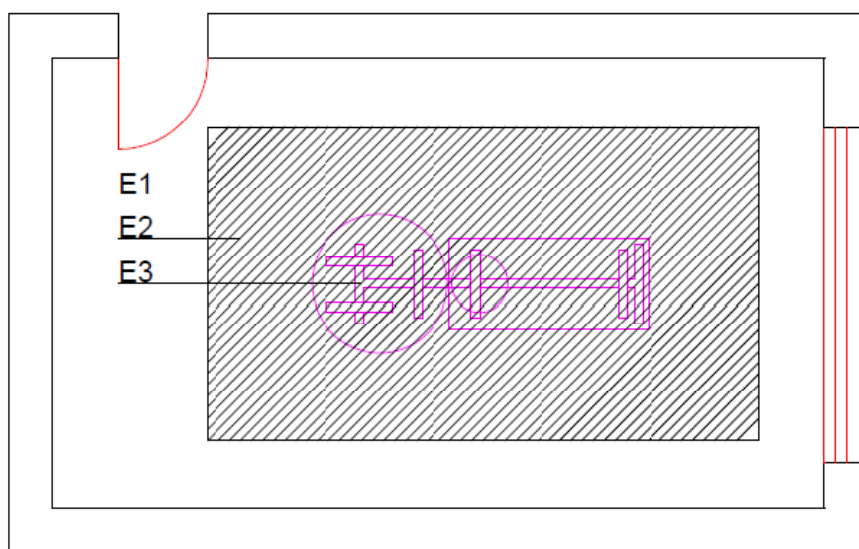


Fig. 3.7. Iluminatul în cabinetul de tratamente dentare [16].

În Fig.3.7.[16] se identifică trei zone de iluminat în cabinetul dentar, respectiv:

- E1, zona de iluminat general în cabinet dentar cuprinsă de la 500 până la 1000 [lx];
- E2, zona de iluminat la un metru distanță în jurul fotoliului dentar,

- cuprinsă de la 1000 până la 2000 [lx];
- E3, zona de lumină pe câmpul operator cuprinsă de la 8000 până la 15000 [lx].

Trebuie menționat că în zonele E1 și E2 mai intervine și aportul iluminatului natural, este cea care prevede aceste aspecte legate de iluminatul în medicina dentară.

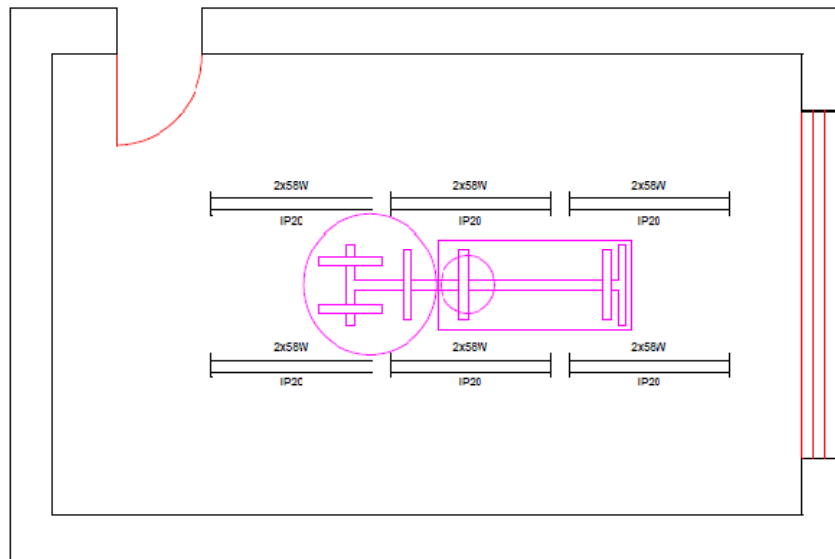


Fig. 3.8. Simulare pe calculator a distribuției corpurilor de iluminat.

În Fig. 3.8. [18] sunt menționate amplasarea simetrică a corpurilor de iluminat cu o iluminare E de 1000 lx pe o suprafață de 28 de m² dintr-un cabinet de medicină dentară.

3.3 Meloterapia [19]

Un aspect mai puțin luat în seamă sau deloc, cel puțin la noi în România, îl reprezintă *MELOTERAPIA*.

Beneficiile acesteia sunt cunoscute în toată lumea, din cele mai vechi timpuri.






Fiind un tip de terapie, *meloterapia* se folosește pentru tratamentul psihosomatic și psihologic.

Meloterapia poate interveni în crearea unei stări de relaxare, a unei stări de bine asupra psihicului uman când acesta este supus unei stări de stress (frica față de tratamentul sau metoda dentară).

Studiile făcute de experți muzicologi au dovedit prin statistica lor că muzica simfonică are un aport semnificativ la diminuarea factorului de disconfort la care este supus omul la un tratament sau o metodă dentară.

În Tabel 3.2. sunt redată numele compozitorilor și compozițiile muzicale recomandate pentru folosirea meloterapiei în cabinetele și clinicile medicale dentare.

Tabel 3.2.

Autor	Compoziție muzicală
IOHANESS BRAHMS 	Simfonie Nr.3
WOLFGANG AMADEUS MOZART 	Klarinettenkonzert Così Fan Tutte- Overture Concerto No4- Allegro Moderato March D Major Allegro aperto Concerto No2- Allegro Maestoso Concerto No2- Rondo- Allegro March C Major Adagio non tropo Così Fan Tutte- Overture Concerto No4- Romanza- Andante Concerto No2- Andante Concerto No4- Rondo- Allegro Vivace
FRÉDRÉRIC CHOPIN 	Walzer Walzer As-Dur Regentropfen
CLAUDE DEBUSSY 	Clair de Lune
LUDWIG VAN BEETHOVEN 	Leonoren Moonlight Sonata (Adagio Sostenuto)

JOSEPH HAYDN 	Simfonia nr.99 Invocație
SERGHEI VASILIEVICI RAHMANINOV 	Concertul nr.2
EDVARD GRIEG 	Concertul pentru pian în la minor
FRANZ SCHUBERT 	Ave Maria
MAURICE RAVEL 	Bolero

3.4 Parametri de aer

Calitatea aerului din interiorul unităților medicale dentare (clinică, cabinet și laborator de tehnică dentară) a făcut obiectul unor cercetări începând cu 1960 în plan internațional.

Scopul acestora fiind nu numai temperatura și umiditatea, schimburile de aer proaspăt, ci și sursele de poluare, concentrațiile acestor surse care se găsesc în mediul interior.

În categoria posibilelor surse de poluare a aerului din interiorul unităților medicale dentare și nu numai, sunt: materiale de construcție, particule în suspensie, fibre minerale și sintetice, dioxidul de carbon, monoxidul de carbon, fungi, umidificatoare, echipamente de ventilație și aer condiționat, compuși organici volatili.

La nivel de microaerofloră cu ajutorul aparatului redat în Fig.3.5.1, au fost identificați prin măsurători, în această perioadă (martie-iulie 2014), în unele unități medicale dentare din Timișoara: bacili, streptococi alfa și beta, streptococi aureus, stafilococ coagulazo negativ, enterococcus și mucegaiuri cât și germeni patogeni și care peste o anumită concentrație sunt factori de transmitere de diverse boli infecțioase.

În consecință, este necesar ca instalațiile de ventilare și condiționare a aerului din unitățile medicale dentare să fie permanent monitorizate și cu o mentenanță corespunzătoare.



Fig.3.5.1. Aparat pentru analiza parametrilor de microaerofloră din unitățile medical dentare.

În Fig. 3.5.2. următoare sunt redade un aparat pentru măsurarea parametrilor de aer model MAS-100-Eco și un luxmetru model 93421 Digital Lux Meter



Fig.3.5.2. Aparat pentru analiza parametrilor de microaerofloră din unitățile medical dentare și luxmetru pentru măsurarea nivelului de iluminare.

4. INSTALAȚIE PENTRU DECONTAMINAREA APEI REZIDUALE DIN UNITUL DENTAR

Invenția [20] pe care o prezint în acest capitol se referă la o instalație pentru decontaminarea și tratarea apei uzate din unitul dentar și care urmează a fi evacuată în rețeaua de canalizare.

Un mare număr de cabinete sau chiar clinici medicale dentare sunt amenajate în clădiri publice, iar apa care rezultă din procesul medical este deversată direct în rețeaua de canalizare, fără a fi supusă unui tratament de decontaminare în prealabil. Există riscul ca apa uzată din unitul dentar să fie contaminată cu virusii HIV-SIDA, hepatita A,B,C, TBC, sau alte boli infecțioase transmisibile prin apă.

Legislația actuală prevede printre altele ca "...apele uzate provenite de la unitățile medicale și care prin specificul activității lor pot produce contaminarea cu agenți patogeni-microbi, virusi, se descarcă în rețelele de canalizare ale localităților numai în condițiile în care s-au luat toate măsurile de dezinfecție, sterilizare..."[21] [22],[23].

Sunt cunoscute mai multe procedee și mijloace tehnice care să realizeze decontaminarea apei uzate din unitul dentar.

Invenția [24] JP 2013512738, intitulată: „Fluid conditioning system”, prezintă un sistem de fluid condiționat care este adaptat la starea lichidului folosit la tăieri medicale și stomatologice, irigare, evacuare, de curățare și operațiunile de foraj. Fluidul poate fi condiționat prin adăugarea de arome, antiseptice și/sau agenți de albire a dinților, cum ar fi peroxid, medicamente și pigmenti. O sursă de energie electromagnetică dă în regiunea de interacțiune o concentrație maximă de energie electromagnetică având o lungime de undă care este absorbită în mod substanțial de către fluidul condiționat. Dezavantajul invenției constă în eficiența redusă a decontaminării.

Invenția [25] JP2002253582 (A), intitulată „Wastewater treatment equipment for dental chair unit” - prezintă un dispozitiv cu un orificiu de evacuare a apelor uzate din fiecare unitate a scaunului stomatologic și care este prevăzut cu un rezervor de sterilizare pentru amestecarea apelor uzate cu masa de ozon și care se descarcă cu apa uzată în exterior. Soluția prezentată, prezintă următoarele dezavantaje:

- apa contaminată este stocată într-un prim bazin (nr. 25), timp în care bacteriile, virusii sau alți agenți patogeni se pot dezvolta, iar blocarea robinetului (electrovalva cu nr. 40d) poate duce la crearea unei deficiențe funcționale a întregii instalații;
- existența unei singure zone unde are loc contactul dintre masa de ozon și apa contaminată (nr.29);
- lipsa de lămpi UV, germicide, ca auxiliare în decontaminarea apei;
- instalația este destinată să preia apa contaminată de la un singur unit dentar.

Problema tehnică a invenției constă în realizarea unei instalații care atașată unitului dentar să poată realiza simultan și cu eficiență, colectarea apei uzate, contaminate, tratarea și sterilizarea acesteia și, în final, evacuarea în condiții de siguranță și igienă.

Instalația pentru decontaminarea apei uzate din unitul dentar, conform

invenției în curs de brevetare este alcătuită dintr-un ansamblu de recipiente închise și compartimentate, prevăzute cu șicane care permit injectarea unui amestec de aer și ozon într-un prim set de celule de activare a decontaminării, urmată de suplimentarea decontaminării cu ajutorul unor lămpi germicide, UV, clasa C, în următoarele celule de activare, înainte de a fi deversată în rețeaua de canalizare cu respectarea parametrilor fizici, chimici și microbiologici, conform legislației sanitare.

Instalația pentru decontaminarea apei uzate din unitul dentar, conform invenției, are următoarele avantaje:

- folosirea unor mijloace de decontaminare produse de instalație (ozonul) și a unor consumabile de lungă folosință (lămpi UV germicide);
- decontaminarea eficientă la un consum redus de energie electrică, de circa 1 KWh la 16 ore de funcționare a instalației;
- mentenanță simplă prin necesitatea înlocuirii lămpilor UV germicide la 10000-15000 ore de funcționare;
- posibilitatea monitorizării funcționării instalației;
- siguranța în exploatarea a instalației;
- posibilitatea protecției mediului ambiant prin eliminarea clorului ca substanță dezinfectantă.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figurile care reprezintă:

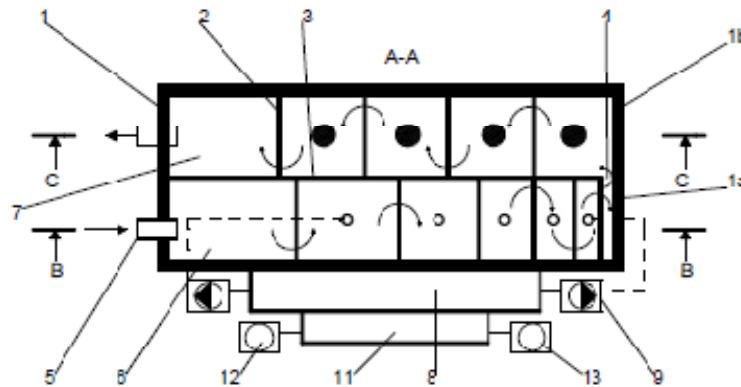


Fig.4.1. Secțiune transversală în trepte A-A prin instalație, începând de la racordul de intrare.

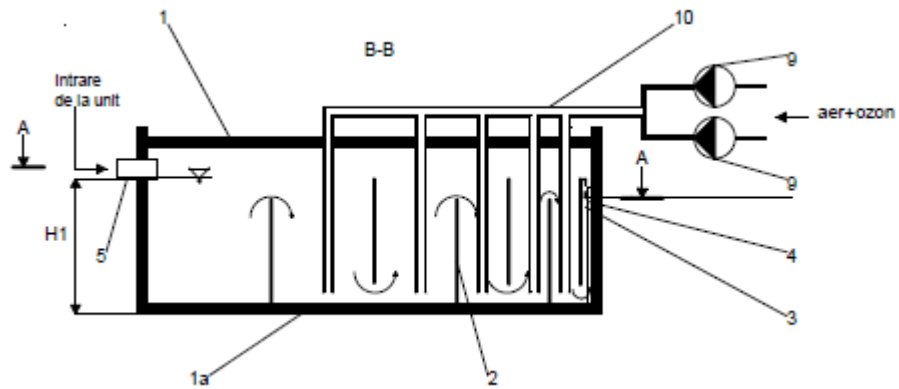


Fig.4.2. Secțiune longitudinală B-B prin compartimentul celulelor activate cu aer și ozon.

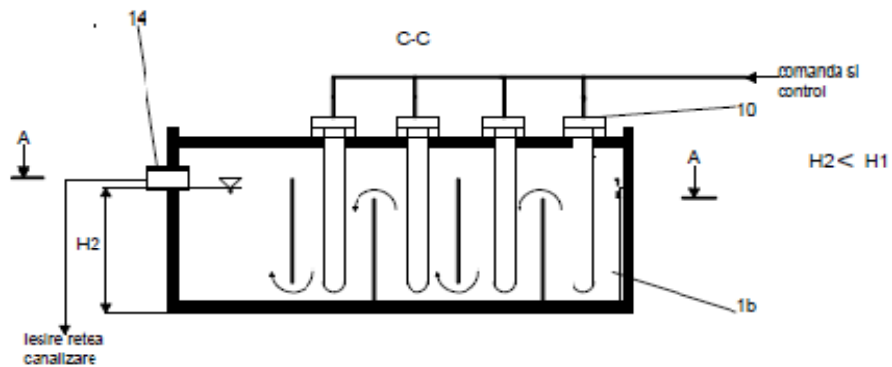


Fig.4.3. Secțiune longitudinală C-C prin compartimentul celulelor activate cu ultraviolete.

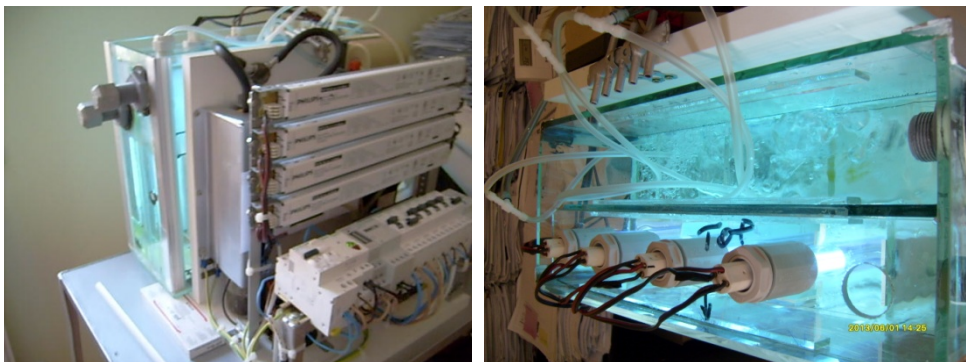


Fig.4.4. Fotografii ale unui model experimental de instalație de decontaminare.

Instalația pentru decontaminarea apei uzate din unitul dentar, conform invenției, este alcătuită dintr-un ansamblu funcțional independent, atașabil unitului dentar, de care se racordează pentru preluarea apelor uzate rezultate din procedurile dentare. Ansamblul funcțional independent include un recipient închis și compartimentat 1, prevăzut cu niște șicane 2, dispuse astfel încât să delimiteze mai

multe celule care comunică una cu cealaltă alternant la partea superioară și apoi la partea inferioară a celulelor. În partea mediană a recipientului 1, un perete 3 desparte recipientul 1 în două, într-un semirecipient 1a și un semirecipient 1b, având între ele o fantă de comunicare 4 limitată pe înălțime. Prin intermediul fantei de comunicare 4 se face legătura între compartimentele dispuse de o parte și de alta a recipientului 1, astfel încât un racord de intrare 5, dispus la înălțimea H_1 a unei camere de intrare 6, a semirecipientului 1a va permite colectarea și circulația apei de decontaminat spre o altă cameră de ieșire 7 a semirecipientului 1b prevăzută cu un racord de ieșire 14, spre rețeaua de canalizare și situată la o înălțime H_2 , mai mică decât H_1 , astfel încât circulația apei de la 6 la 7 pe întreg traseul celulelor să fie determinată de diferența de nivel, pe principiul vaselor comunicante. Poziția H_1 , a racordului de intrare 5, determină înălțimea șicanelor din semirecipientul 1a, iar poziția H_2 , determină înălțimea șicanelor din semirecipientul 1b.

Pe partea laterală a recipientului 1 se montează un ansamblu generator de amestec aer și ozon 8, care prin intermediul a două pompe electromagnetice 9 și a unei rețele de distribuție 10, trimite amestecul de aer și ozon în partea superioară a fiecărei celule din semirecipientul 1a, cu excepția celei prevăzute cu racordul de intrare 5, pentru realizarea primei etape de decontaminare a apei reziduale. Pe partea superioară a semirecipientului 1b, în dreptul fiecărei celule delimitate de șicanele 2, sunt montate lămpi cu ultraviolete 10, a căror parte activă este imersată în lichidul de decontaminat, realizând etapa a doua a decontaminării și fiind racordate la un grup electric de comandă și control 11, care include și un variator 12, respectiv balasturi electronice 13. Funcționarea instalației se face simultan cu funcționarea unitului dentar de care este racordată funcțional prin racordul 5, iar apa uzată decontaminată este deversată în rețeaua de ape uzate printr-un racord de ieșire 14.

Datele de performanță tehnică și medicală obținute din realizarea și încercarea unei astfel de instalații de decontaminare, sunt prevăzute în tabelele nr. 4.1-4.5.

Tabel 4.1. Probe de apă analizată în laboratorul nr. 1.

Indicator	Indicator	UM Miligram pe litru	Proba de apă înainte de a intra în instalația de tratare	Proba de apă tratată cu ozon și UV	Proba de apă tratată cu diclorizocianură de sodiu 2x2,72 gr./2 l
pH	Aciditatea apei	mg/l	6,4	6,5	4,3
CCOCr	Consum chimic de oxigen la 5 zile	mg/l	<15	<15	<15
CBO5	Consum biochimic de oxigen la 5 zile	mg/l	2	27	47

44 Instalație pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar - 4

NO3	Azotiți- sare a acidului azotos	mg/l	4,8	5,8	8,8
NO2	Azotați- sare a acidului azotic	mg/l	<0,07	<0,26	2,58
NH4	Ion amoniu- azot amoniacal	mg/l	2,4	5,2	0,2
PO4	Ion fosfat	mg/l	<0,2	<0,2	0,3

Tabel.4.2. Probe de apă analizate în laboratorul nr. 2.

Proba nr.	Conținut	As,ug/L Arsen	K Potasiu -Caliu ug/L	Na Natriu- Sodiu ug/L	Ca Calciu ug/L	Mg Magneziu ug/L	Mn Mangan ug/L	Fe Fier ug/ L	Cupru,Nic hel, Crom, Cadmium, Plumb. ug/L.
1	Apa înainte de a intra în Unitul Dentar	<0,01	1,9144	18,86	20,86	6,83	<0,01	<0,01	<0,01
2	Apă cu salivă umană și sînge în Unitul Dentar	<0,01	8,625	59,85	24,2	7,08	<0,01	2,81	<0,01
3	Apă cu salivă umană și sînge la 5 min. de tratare în instalație	<0,01	2,575	16,02	19,5	6,75	<0,01	<0,01	<0,01
4	Apă cu salivă umană, sînge la 10 min. de tratare în instalație	<0,01	2,518	17,9	22,5	6,84	<0,01	<0,01	<0,01

4 – Instalație pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar 45

5	Apă cu salivă umană, sînge la 15 min. de tratare în instalație	<0,01	2,41	17,54	21,3	6,796	<0,01	<0,01	<0,01
6	Apă cu salivă umană, sînge tratată cu diclorizocianură de sodiu	<0,01	6,102	256,9	20,54	6,5223	<0,01	<0,01	<0,01
7	Apă tratată cu diclorizocianură de sodiu	<0,01	1,7985	256,34	18,3	5,652	<0,01	<0,01	<0,01

Tabel 4.3. Probe de apă analizate în laboratorul nr. 3.

Nr. curent	Parametrul	Unitatea de măsură	Valoarea determinată înaintea de a intra în Unitul Dentar (apă potabilă)	Valoarea determinată în instalația de tratare cu ozon și UV	Valoarea maxim admisă (apă potabilă) conform SR EN ISO și STAS
1	Miros		Acceptabil	Acceptabil și nici o modificare anormală	
2	Gust		Acceptabil	Acceptabil și nici o modificare anormală	
3	Culoare		Acceptabil	Acceptabil și nici o modificare anormală	
4	pH	Unit de pH	7,25	8,16	<9,5
5	Turbiditate	F.T.U.	0,10	0,10	<5
6	Conductivitate	μs/cm	164	281	2500
7	Amoniu	mg/l	absent	absent	0,50
8	Nitriți	mg/l	absent	0,10	0,50
9	Nitrați	mg/l	2,6	2,6	50
10	Cloruri	mg/l	12,42	28,40	250
11	Clor rezidual	mg/l	0,2	0,20	0,50
12	Duritatea tot.	Grade Germane	5	5,5	5
13	Fier	μg/l	20	40	200
14	Mangan	μg/l	absent	absent	50
15	Oxidabilitate	mg. O ₂ /l	1,185	1,975	5

Probe de apă analizate în laboratorul de Microbiologie

Apă analizată din rețea, contaminată controlat cu E.Coli ATCC 25922 pornind de la Mc F de 0,5.

Tabel 4.4. Rezultatul examenului microbiologic.

Parametrul	Valoarea determinată	Metoda de analiză
Nr. E.Coli-înainte de a intra în instalația de decontaminare	47 ufc/100ml	ISO9308-1
Nr. E.Coli-la ieșirea din instalația de decontaminare	0	ISO9308-1



Fig. 4.5. Probe de apă analizate în laboratorul de Microbiologie.

Termeni folosiți (după DEX) [26]:

- HISTOLOGIE s. f. Parte a biologiei care studiază țesuturile organice, celulele, formațiile necelulare și structura lor microscopică;
- FROTIU s.n. Preparat întins pe o lamă pentru a fi cercetat la microscop;
- SCUAMOS, -OASĂ adj. 1. care se aseamănă cu solzii unui pește; cu coji. 2. acoperit, protejat de scuame.;
- CELULĂ, celule, s. f. 1. Element constitutiv fundamental al organismelor vii, alcătuit din membrană, citoplasmă și nucleu, reprezentând cea mai simplă unitate anatomică;
- NUCLEU, nuclee, s. n. 1. (Fiz.) Particulă centrală a unui atom alcătuită din protoni și neutroni, purtătoare de sarcini electrice pozitive, în care este concentrată aproape toată masa atomului;
- DENUDAȚIE, denudații, s. f. 1. Proces complex de nivelare a scoarței terestre, sub acțiunea agenților geografici externi, prin dezagregarea, alterarea și erodarea rocilor, îndepărtarea materialelor rezultate și acumularea lor ulterioară în regiuni mai joase; denudare;
- GRANULOCIT, granulocite, s. n. Leucocită cu mai multe nuclee;
- NEUTROFIL, -Ă adj., s.n. (Leucocit) cu afinitate pentru coloranții neutri; apt a trăi în mediu nici acid, nici alcalin;

- Floră microbiană = totalitatea microorganismelor vegetale dintr-un mediu natural, din cavitatea bucală, din intestin etc;
- COC¹, coci, s. m. Bacterie sferică, izolată sau grupată împreună cu altele în formă de lanț, de ciorchine etc;
- ANUCLEAT, -Ă adj. Fără nucleu;
- CELULĂ INFLAMATOR, -OARE, inflamatori, -oare, adj. Care se manifestă printr-o inflamație; care provoacă o inflamație;
- HEMATIE, hematii, s. f. Celulă sangvină de culoare roșie, datorită hemoglobinei pe care o conține; globulă roșie, eritrocit;
- GERMEN ~i m. 1) Element (microscopic) din care se dezvoltă, în condiții prielnice, un organism nou;
- BACTERIE ~i f. Microorganism unicelular microscopic, de natură vegetală, care provoacă unele boli infecțioase;
- LIZĂ s.f. 1. Fenomenul de dezintegrare a elementelor organice (țesuturi, celule, microbi) sub acțiunea agenților fizici, chimici sau biologici;

Tabel 4.5. Probe de apă analizate în laboratorul de Histologie.

Proba nr.	Conținut	Analiza histologică
1	Apă din Unitul dentar	Frotiu de aspect murdar, incluzând relativ frecvente celule epiteliale scuamoase de tip superficial (vezi figura proba 1_1.2), scuame celulare anucleate și rari nuclei denudați precum și un granulocit neutrofil (vezi figura proba 1_1). Flora microbiană prezentă: rare colonii cocice (vezi figura proba 1_1.3).
2	Apă din instalația de decontaminare	Frotiu de aspect curat cu rare scuame celulare anucleate (figura proba 2_1).
3	Apă distilată de uz general (martor)	Frotiu de aspect curat pe care se identifica 2-3 scuame celulare anucleate.
4	Apă înainte de a intra în Unitul Dentar	Frotiu curat fără celule nucleate scuamoase epiteliale sau celule inflamatorii.
5	Apă cu salivă și sînge din Unitul Dentar	Frotiu ce include relativ frecvente celule epiteliale scuamoase de tip superficial, scuame celulare anucleate și hematii (relativ rare).
6	Apă cu salivă și sînge în instalația de decontaminare, la 5 minute	Frotiu curat ce include 2-3 celule scuamoase anucleate, fără hematii.
7	Apă cu salivă și sînge în instalația de decontaminare, la 10 minute	Frotiu curat, fără celule epiteliale scuamoase (nucleate sau anucleate), fără hematii.

48 Instalație pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar - 4

8	Apă cu salivă și sînge în instalația de decontaminare, la 15 minute	Frotiu curat fără celule epiteliale scuamoase (nucleate sau anucleate), fără hematii.
9	Apă cu salivă și sînge cu diclorizocianură de sodiu	Frotiu cu numeroase celule sanguine, flora microbiană (colonii cocice) și celule epiteliale scuamoase (nucleate și anucleate).
10	Apă cu clor (diclorizocianură de sodiu), martor	Frotiu de aspect murdar, fără elemente celulare.

Observație importantă:

- I. TOATE ANALIZELE S-AU EFECTUAT LA „ORB”, LABORANȚII NU AU AVUT CUNOȘTINȚĂ DE CONȚINUTUL PROBELOR;**
- II. LABORATOARELE ÎN CARE S-AU EFECTUAT ANALIZELE SUNT ACREDITATE RENAR (Asociația de Acreditare din România).**

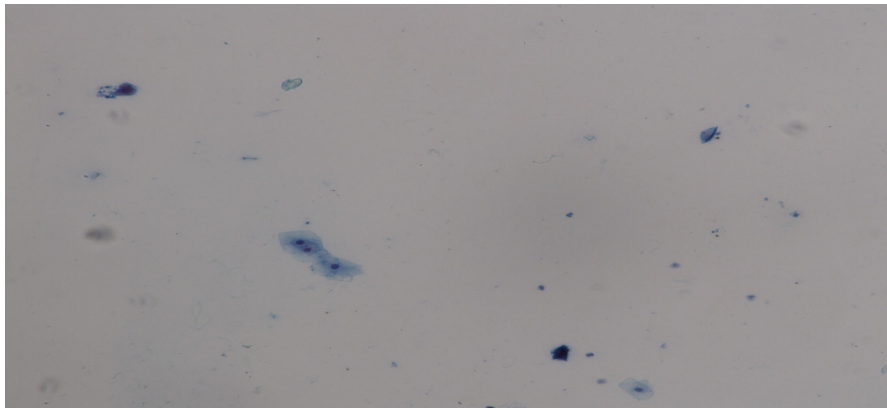


Fig.4.6. Apă din Unitul dentar.Scuame celulare anucleate și rari nuclei denudați cu un granulocit neutrofil.

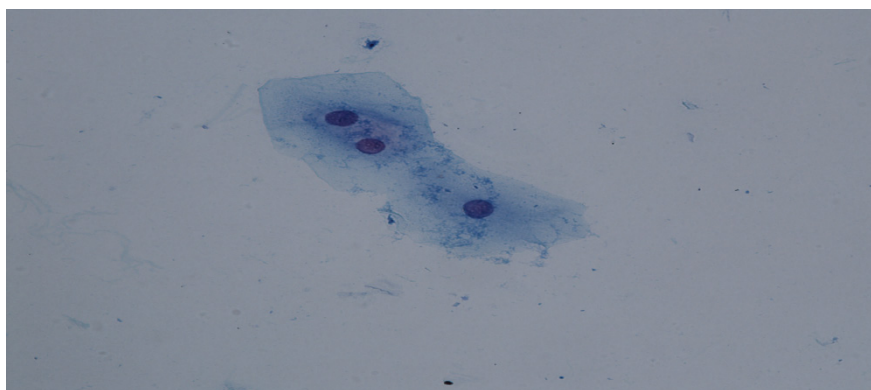


Fig.4.7. Apă din Unitul dentar.Frotiu cu aspect murdar, incluzând relativ frecvente celule epiteliale scuamoase de tip superficial.

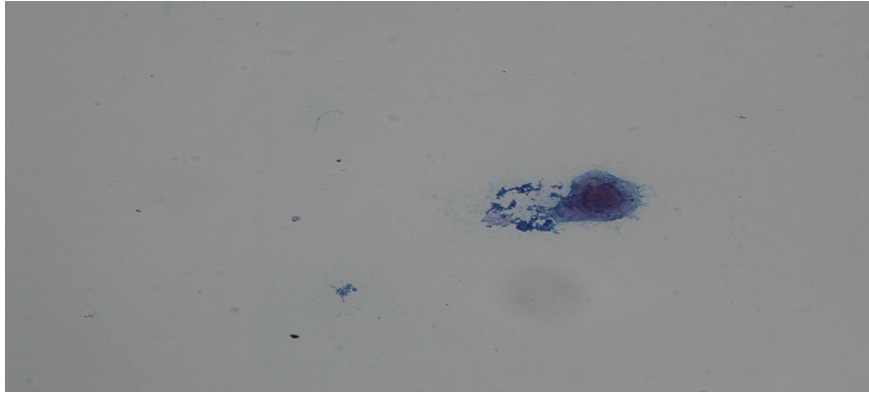


Fig.4.8. Apă din Unitul dentar. Floră microbiană prezentă cu rare colonii cocice.

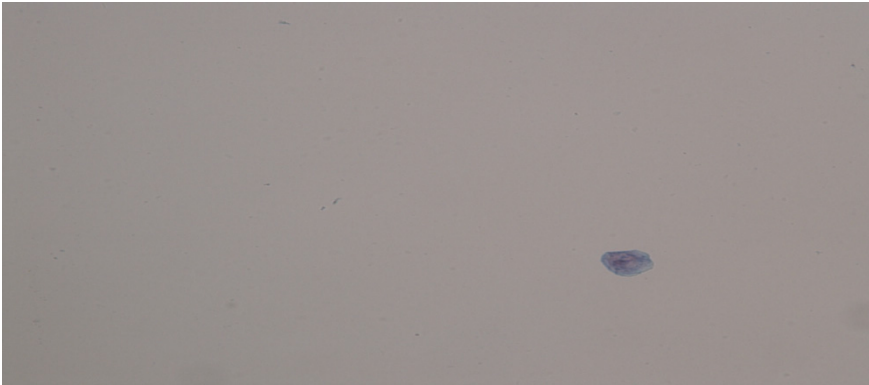


Fig.4.9. Apă din instalația de decontaminare. Frotiu de aspect curat cu rare scuame celulare anucleate.



Fig.4.10. Apă din instalația de decontaminare. Frotiu de aspect curat cu rare scuame celulare anucleate.

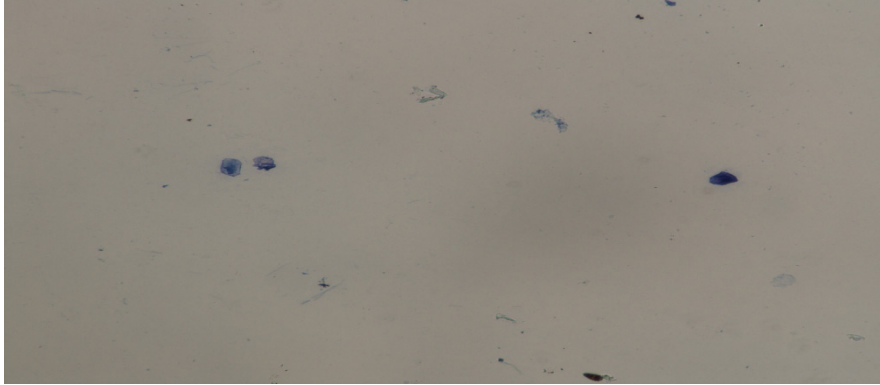


Fig.4.11. Frotiu de aspect murdar ce include relativ frecvente scuame celulare anucleate și celule lizate UV.

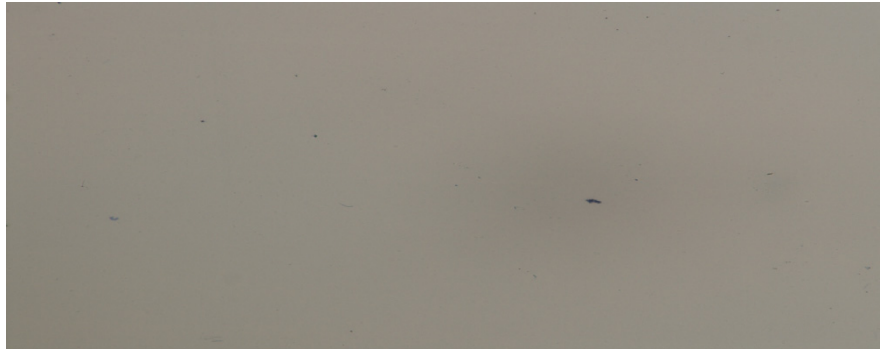


Fig.4.12. Frotiu de aspect curat pe care se identifică 2-3 scuame celulare anucleate. Apă din instalația de decontaminare.



Fig.4.13. Martor: frotiu curat fără elemente celulare.

Bazele teoretice în dimensionarea instalației

[27]- Lungimea camerei de depunere rezultă din ecuația:

$$L = \frac{Hv_c\alpha}{v_s} [m] \quad (4.1.)$$

în care: H - adâncimea spațiului de depunere și care se ia de 1,2 – 2,5 m;

v_c - viteza de traversare a apei, în m/s;

α - un coeficient cu valori cuprinse între 1,5 și 2;

v_s - viteza de sedimentare, în m/s.

- Lățimea unei camere de denisipare se determină cu formula:

$$B = \frac{Q}{nHv_c} \quad (4.2.)$$

în care: Q - debitul, în m³/s;

n - numărul camerelor (se alege astfel ca B să fie cuprins între 1 și 2 m);

- Secțiunea orizontală a unei camere se determină cu formula:

$$S = \frac{Q}{nv_a} [m^2] \quad (4.3.)$$

în care: n - numărul de camerelor.

- Dimensiunea camerelor de reacție

- capacitatea camerei de reacție:

$$V = \frac{Qt}{60} [m^3] \quad (4.4.)$$

în care: Q - consumul de apă, în m³/h;

t - timpul de ședere al apei în reactor, în min.

- lungimea camerei de reacție:

$$L = \beta z H [m] \quad (4.5.)$$

în care: β - coeficient cu valori cuprinse între 1,0 și 1,5;

z - numărul compartimentelor;

H - adâncimea, în m.

- lățimea camerei de reacție:

$$B = \frac{V}{LH} [m] \quad (4.6.)$$

- viteza de trecere prin camera de reacție:

$$v = \frac{L}{60t} \quad [m/s] \quad (4.7.)$$

aceasta trebuie să fie cuprinsă între 0,2 și 0,5 m/s.

- Dimensionarea instalațiilor de coagulare a apei

- volumul vasului de dizolvare:

$$V_a = \frac{b}{c} V_s \quad [m^3] \quad (4.8.)$$

în care: c – procentul de sulfat de aluminiu anhidru (se ia $c = 33 \dots 45$);

b – concentrația procentuală a soluției de coagulant (se ia $b = 5 \dots 7,5$);

V_s – volumul vasului de preparare a soluției, în m^3 .

- volumul vasului de preparare a soluției:

$$V_s = \frac{24aQ_c}{10\,000bn} \quad [m^3] \quad (4.9.)$$

în care: a – doza maximă de coagulant, în g/m^3 ;

n – numărul de preparări pe zi (se ia $n = 3 \dots 6$);

- camera de amestec cu șicane se dimensionează pentru o viteză de trecere a apei prin șicane $v = 0,8 \text{ m/s}$; pierderea de sarcină în spațiul dintre pereți se stabilește cu ecuația:

$$h_s = (2 \dots 2,5) \frac{v^2}{2g} \quad [m] \quad (4.10.)$$

deschiderile dintre șicane se aleg astfel încât pierderea de sarcină să rămână constantă.

- timpul de staționare a apei în cameră se ia de 15 – 30 min.

[28]- Concentrația substanței organice biodegradabile exprimată în CBO_5 :

$$x_{5,uz}^b = (1 - e_{xd}) \times (1 - e_x) \times x_{5,uz} \quad (mg/l) \quad (4.11.)$$

unde: $x_{5,uz}^b$ - concentrația de CBO_5 pentru influentul treptei biologice ($mg \text{ O}_2/l$);

e_{xd} - eficiența treptei de degrosare privind reținerea CBO_5 , (%);

e_x - eficiența decantorului primar privind reținerea CBO_5 , (%);

$x_{5,uz}$ - concentrația în CBO_5 a apelor uzate influente în stația de epurare, ($mg \text{ O}_2/l$).

- Capacitatea de oxigenare necesară:

$$CO_{h,nec} = \frac{1}{24} \times O_n \times \frac{1}{\alpha} \times \frac{c_S}{c_{SA}-c_B} \times \left(\frac{K_{10}}{K_T}\right)^{1/2} \times \frac{760}{p} \quad (kg \ O_2/h) \quad (4.12.)$$

unde: O_n – cantitatea de oxigen necesară ($kg \ O_2/h$);

α – raportul dintre capacitatea de transfer a oxigenului în apa uzată și capacitatea de transfer a oxigenului în apa curată; se consideră $\alpha = 0,7 \dots 0,9$;

c_{SA} – concentrația de saturație a oxigenului dizolvat în apă curată, în condiții standard (760 mm col. Hg)

c_S – concentrația de saturație a oxigenului dizolvat din bazinul de aerare la temperatura de lucru T.

- Debitul de aer necesar a fi insuflat:

$$Q_n = \frac{CO_{h,nec}}{c'_0 \times H_i} \quad (N \ m^3 \ aer/h) \quad (4.13.)$$

- Indicele energetic: I_E ($kg \ O_2/kWh$):

$$I_E = \frac{CO_{h,ef}}{P_c} \quad (kg \ O_2/kWh) \quad (4.14.)$$

unde: $CO_{h,ef}$ – capacitatea de oxigenare orară efectivă, care poate fi asigurată de sursele de aer alese ($kg \ O_2/h$);

P_c – puterea consumată a utilajelor de insuflare, (kW).

[29]- Principalele relații (formule) folosite în electrotehnică. Relații între curent, tensiune, putere și secțiune:

Mărimea de determinat	Monofazat inductiv	Simbolul unității de măsură
Curentul	$I = \frac{U}{R \cos \varphi}$ $I = \frac{P}{U \cos \varphi}$	A
Tensiunea	$U = RI \cos \varphi$ $U = \frac{P}{I \cos \varphi}$	V
Pierdere de tensiune (volți) (R= rez. unui conductor)	$\Delta U = 2RI \cos \varphi$	V
Rezistența unei linii electrice	$R = \frac{U}{I \cos \varphi}$	Ω
Puterea activă	$P = UI \cos \varphi$	W
Puterea reactivă	$Q = UI \sin \varphi$ $Q = P \operatorname{tg} \varphi$	VAr

Puterea aparentă	$S = UI$ $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	VA
Secțiunea (calculată cu pierderea de tensiune în volți - ΔU_v)	$S = \frac{2 l I \cos \varphi}{\gamma \times \Delta U_v}$	mm ²
Secțiunea (calculată cu procentul pierderii de tensiune - $\Delta U\%$)	$S = \frac{200 l I \cos \varphi}{\gamma \times \Delta U\% U}$	mm ²
Secțiunea (calculată cu procentul pierderii de putere - $\Delta P\%$)	$S = \frac{200 l P}{\gamma \times \Delta P\% U^2 \cos \varphi}$	mm ²

- Coeficientul de cerere (K)

$$K = \frac{P_a}{P_i} < 1 \quad (4.15.)$$

în care: K - coeficient de cerere [-];

P_a - putere absorbită [W];

P_i - putere instalată [W].

$$K_{cerere} = \frac{K_s \times K_i}{\eta_m \times \eta_r} \quad (4.16.)$$

în care: K_s - coeficient mediu de simultaneitate [-];

K_i - coeficient mediu de încărcare [-];

η_m - randament mediu general corespunzător coeficientului mediu de încărcare [-];

η_r - randament mediu general [-].

- Energia electrică (W)

$$W = U I \cos \varphi \times t \quad [Wh] \text{ sau } [kWh] \quad (4.17.)$$

în care: U - tensiunea [V];

I - curentul [A];

t - timpul [h].

- Randamentul

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} < 1 \quad (4.18.)$$

în care: P_u - puterea utilă [W];

P_a - puterea absorbită [W].

- Pierderea de putere (ΔP)

$$\Delta P = R \times I^2 \quad [W] \quad (4.19.)$$

în care: R - rezistența [Ω];

I - curentul [A].

5. INSTALAȚIE DE ILUMINAT PENTRU COMPARTIMENTUL „CAMERA CERAMICĂ” A LABORATOARELOR DE TEHNICĂ DENTARĂ

5.1. INTRODUCERE

Invenția[30] se referă la o instalație de iluminat utilizată în laboratoarele de tehnică dentară, în compartimentul cunoscut sub denumirea de "Camera ceramică", loc unde se prelucrează lucrările dentare cu ceramică.

5.2. RECOMANDĂRILE DIN LITERATURA DE SPECIALITATE

În literatura de specialitate, se recomandă ca în spațiile medicale dentare, iluminatul să asigure un Ra (indicele de redare a culorii adevărate) al iluminatului artificial cuprins între 90 și 100, iar temperatura de culoare să fie cuprinsă între 4000 K și 7500 K. Compartimentul "Camera Ceramică", este o zonă destinată numai procedurilor de lucru cu masa ceramică pentru lucrările dentare.

5.3. ELEMENTE ALE ILUMINATULUI ÎN LABORATORUL DE TEHNICĂ DENTARĂ CARE CREEZĂ DISCONFORT VIZUAL

Dezavantajul actualelor sisteme de iluminare este că în majoritatea laboratoarelor de tehnică dentară, pe lângă iluminatul general, la masa de lucru a tehnicianului dentar se folosește și iluminatul local, iluminat care în cele mai multe cazuri are o temperatură de culoare diferită de temperatura de culoare a iluminatului general, aceste diferențe ducând la greșeli de culoare pe lucrarea dentară. Din practică, iluminatul cu LED al unei operațiuni dentare nu este recomandat deoarece temperatura de culoare generată de LED, nu este apropiată de temperatura de culoare a luminii zilei, respectiv 5500 K, astfel că se poate deforma culoarea aplicată pe lucrarea dentară. De asemenea, se pot folosi surse de lumină albă modulată, dar pentru tehnicianul dentar acestea pot fi necorespunzătoare, deoarece pot duce la o fotopolimerizare mai rapidă a masei ceramice-dentare , riscând astfel să se deterioreze lucrarea dentară.

5.4. INVENȚII ACTUALE PE PLAN INTERNAȚIONAL

Este cunoscută invenția [31] JPH09122144 care realizează o miniaturizare a unei lămpi dentare utilizată în tehnicile dentare, folosind o incintă de sticlă care concentrează mai multe surse.

Este cunoscută invenția [32] JPH0568686 care descrie un sistem de iluminare locală într-o zonă de operare bazat pe o lampă cu halogen care se pune în funcționare printr-un senzor la proximitatea de obiectul de operat.

Este cunoscută invenția [33] CA2552968 care descrie un dispozitiv de iluminare pentru proceduri medicale și stomatologice. Dispozitivul de iluminare include un corp alungit configurat să conțină două sau mai multe fibre optice pentru a transmite energie electromagnetică de la o sursă de alimentare spre o suprafață țintă.

Dezavantajul acestor soluții tehnice constă în faptul că ele nu asigură cea iluminare care să permită operațiunii specifice de identificare corectă a culorilor și nuanțelor, fiind utile mai degrabă medicului dentist, decât tehnicianului dentar în "Camera ceramică".

5.5. PROBLEMA TEHNICĂ A INVENȚIEI

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unei instalații de iluminare în compartimentul "Camera ceramică" a laboratoarelor dentare care să permită obținerea unei iluminări E [lx] și temperaturi de culoare, adaptabilă operațiunilor tehnologice dentare din laboratorul de tehnică dentară:

- depunerea compozitului dentar (fotopolimerizabil) pe scheletul metalic al lucrării dentare;
- depunerea de masă ceramică pe lucrarea dentară;
- fixarea culorii pe lucrarea dentară;
- luarea de „culoare dentară” de către tehnicianul dentar, la pacient.

5.6. ELEMENTE DE REALIZARE ALE INVENȚIEI

Instalația de iluminat pentru compartimentul "Camera ceramică" a laboratoarelor de tehnică dentară, conform invenției, este constituită dintr-un grup de 7 corpuri de iluminat cu dispersor oglindat, balast electronic performant și lămpi fluorescente cu indicele de redare a culorilor $Ra=94$ și temperatura de redare a culorii 5200 K, reperul de temperatură de culoare a zilei fiind de 5500 K, pentru o lucrare dentară.

Comanda instalației de iluminat din compartimentul "Camera Ceramică" este realizată în 3 trepte, respectiv: A, B și C. Pentru poziția A se obține o iluminare pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar, de 2410 lx. Pentru poziția B se obține o iluminare pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar, de 2730 lx. Pentru poziția C se obține o iluminare pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar, de 4040 lx.

Poziția A de funcționare a instalației de iluminat pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar, în camera ceramică, este ideală pentru depunerea de compozit dentar (fotopolimerizabil) pe lucrarea dentară.

Poziția B de funcționare a instalației de iluminat [34] pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar în camera ceramică, este ideală pentru depunerea de masă ceramică pe lucrarea dentară.

Poziția A+B+C din măsurători cu luxmetrul rezultând o iluminare de 8880 lx pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar, este ideală atât pentru fixarea culorii pe lucrarea dentară, cât și pentru luarea de culoare dentară de către tehnicianul dentar la pacient.

5.7. AVANTAJELE INVENȚIEI

Avantajele invenției sunt următoarele:

- Asigurarea iluminării optime pe suprafața de lucru, în funcție de procedeul tehnologic al tehnicianului dentar, la o iluminare a fluxului luminos al zilei cuprins între 7240 și 13000 lx, (poziția soarelui față de pământ, cu latitudinea de 45,7494 și longitudinea de 21,2272, cer senin, luna iulie ora 12 și vizibilitatea de 10 km);
- Simplitatea comenzii electrice a instalației de iluminat;
- Siguranță în exploatare a instalației de iluminat;
- Eficiență energetică mare, astfel că la o iluminare E, de 8880 lx și la o tensiune de alimentare între 220V-240V se absoarbe un curent de 3,27 A, consumul de energie electrică fiind de 0,683 kWh;
- Mentenanță simplă prin necesitatea curățirii lămpilor de praf odată pe an.

5.8. SCHEMELE TEHNICE ALE INVENȚIEI

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile:

Fig.1. – Schema montajului corpurilor de iluminat deasupra mesei de lucru;

Fig.2 . - Montajul general al instalației de iluminare din „Camera ceramică”;

Fig.3. – Schema instalației electrice;

Fig.4. – Diagrama dependenței Curent electric/Iluminare;

Fig.5 și Fig.6. - Simularea parametrilor luminotehnici, pe calculator, a iluminatului pe masa de lucru a tehnicianului dentar din "Camera Ceramică”;

Fig.7 a,b,c,d,e,f. – Imagini ale elementelor componente ale sistemului de iluminare din compartimentul "Camera ceramică”.

Instalația de iluminat pentru compartimentul "Camera ceramică" a laboratoarelor de tehnică dentară, conform invenției, este constituită dintr-un grup de 7 corpuri de iluminat 1, cu dispersor oglindat, balast electronic performant și lămpi fluorescente cu indicele de redare a culorilor Ra=94 și temperatura de redare a culorii 5200 K, reperul de temperatură de culoare a zilei fiind de 5500 K, pentru o lucrare dentară.Toate corpurile 4 au fost fixate echidistant pe un cadru metalic suport 3 și apoi au fost ancorate de tavan cu niște elemente suspensoare tip tijă 2, astfel ca distanța de la corpurile de iluminat 1 la suprafața de lucru a unei mese de lucru 4 să fie de 140 cm, iar masa tehnicianului dentar să aibă înălțimea de 90 cm de la pardosea. Un ansamblu de trei întrerupătoare electrice 5 sunt montate ergonomic pe masa tehnicianului dentar 4, ca acesta să-și poată comanda iluminarea în funcție de procedeul tehnologic al lucrării dentare cu ceramică.

Un circuit electric de comandă care include cele 3 întrerupătoare realizează în 3 trepte succesive, posibilitatea iluminării diferențiate a mesei de lucru conform cerințelor tehnologiei dentare în desfășurare. La comutarea primului întrerupător se obține o iluminarea pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar, de 2410 lx. La comutarea celui de al doilea întrerupător se obține o iluminare pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar, de 2730 lx. La comutarea celui de al treilea întrerupător se obține o iluminare pe suprafața de lucru, masa tehnicianului dentar, de 4040 lx.

La comutarea primului întrerupător, iluminarea este ideală pentru depunerea de compozit dentar (fotopolimerizabil) pe lucrarea dentară.

La comutarea celui de al doilea întrerupător, iluminarea este ideală pentru

depunerea de masă ceramică pe lucrarea dentară.

La comutarea celui de al treilea comutator, iluminarea este ideală pentru fixarea culorii pe lucrarea dentară.

Comutarea simultană a celor trei întrerupătoare, corespunde unei iluminări de 8880 lx pe suprafața de lucru și este ideală atât pentru fixarea culorii pe lucrarea dentară, cât și pentru luarea de culoare dentară de către tehnicianul dentar la pacient.

5.9. SCHIȚE, IMAGINI, FOTO ȘI VEDERI

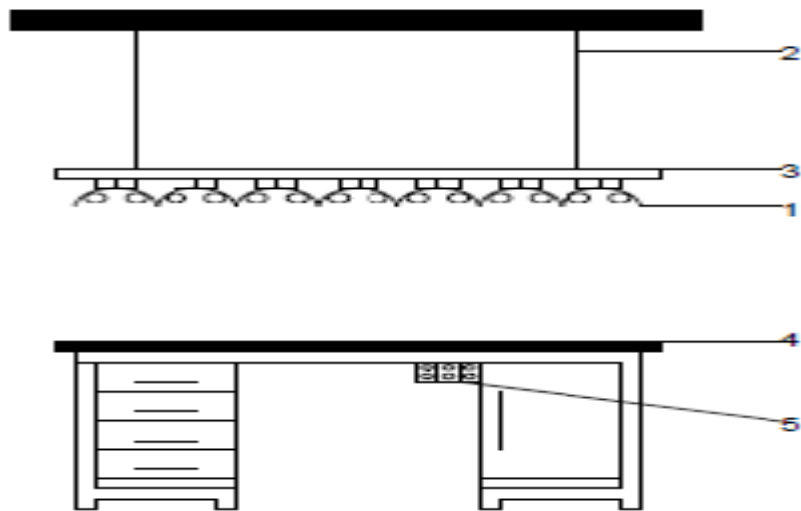


Fig.5.1. Schema montajului corpurilor de iluminat deasupra mesei de lucru.

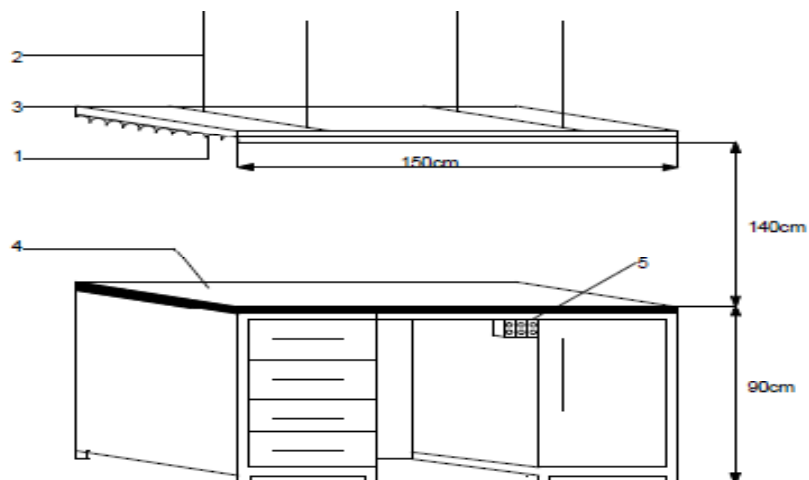


Fig.5.2. Montajul general al instalației de iluminare din „Camera ceramică”.

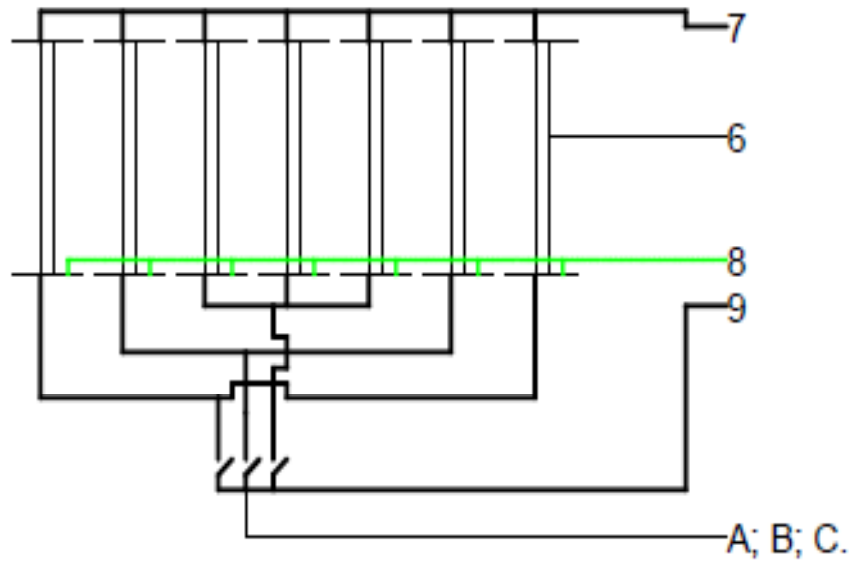


Fig.5.3. Schema instalației electrice.

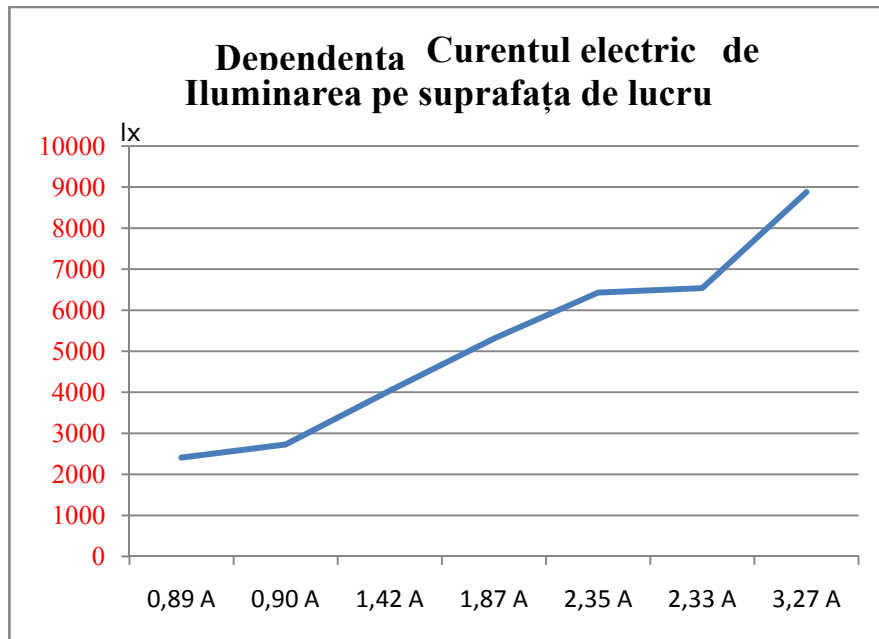


Fig. 5.4. Diagrama dependenței Curent electric/Iluminare.

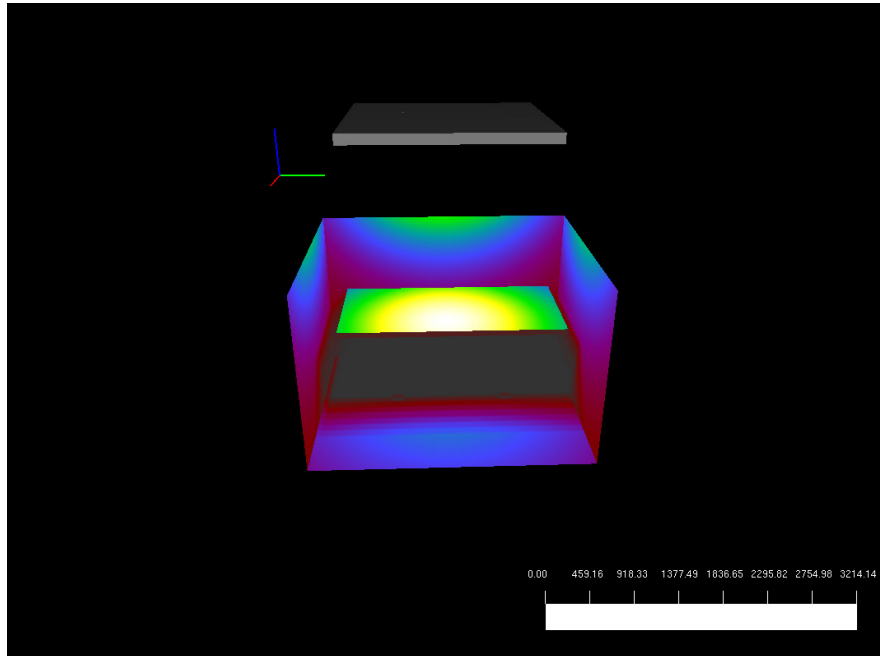


Fig 5.5. Simularea parametrilor lumino tehnici, pe calculator, a iluminatului pe masa de lucru a tehnicianului dentar din "Camera Ceramică", din unghiul α .

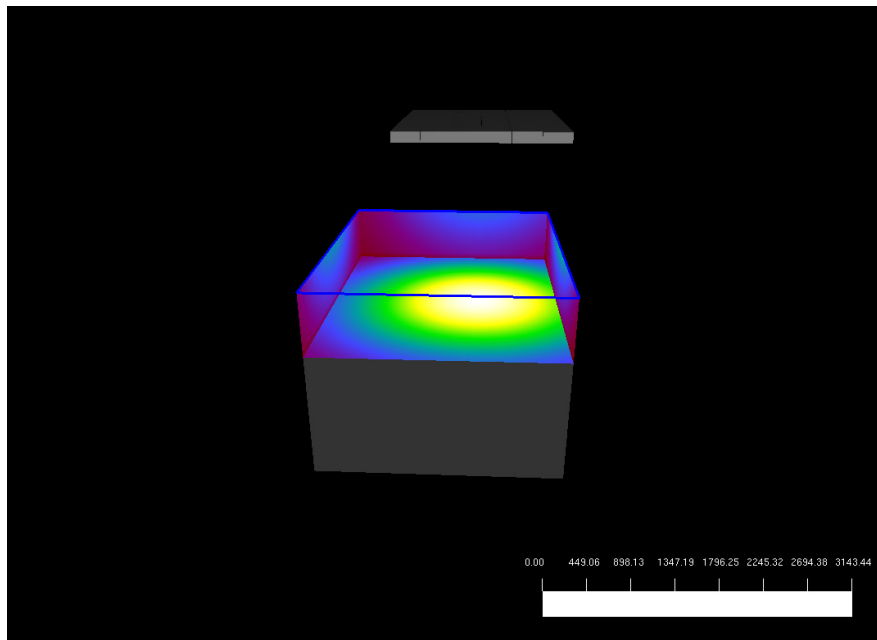


Fig.5.6. Simularea parametrilor lumino tehnici, pe calculator, a iluminatului pe masa de lucru a tehnicianului dentar din "Camera Ceramică", din unghiul β .



Fig.5.7. a,b,c,d,e,f. Imagini ale elementelor componente ale sistemului de iluminare din compartimentul "Camera ceramică".

5.10. FOTOGRAFII AFERENTE INVENȚIEI

TABEL CU NUMĂRUL ȘI TITLUL FOTOGRAFIEI

Foto Nr.	Explicații-Detalii
1	Laborator de tehnică dentară cu iluminat local la masa tehnicianului
2	„CAMERA CERAMICĂ” din laboratorul de tehnică dentară
3	„CAMERA CERAMICĂ” din laboratorul de tehnică dentară cu instalație electrică de iluminat. Diferența de temperatură de culoare a luminii între instalația de iluminat nouă și cea veche
4	Efectuarea de măsurători ai parametrilor luminotehnici pe unitul dentar
5	Cheia de culori dentare cu lumina de la unitul dentar
6	Lampa unitului dentar
7	Cheia de culori dentare cu iluminatul artificial din cabinetul dentar
8	Cheia de culori dentare cu iluminatul din „CAMERA CERAMICĂ”
9	Cheia de culori dentare cu lumina zilei
10	Instalație de iluminat din laboratorul de tehnică dentară, „CAMERA CERAMICĂ”, în stare de nefuncționare
11	Instalație de iluminat din laboratorul de tehnică dentară, „CAMERA CERAMICĂ”, în stare de funcționare
12	Masa de lucru din „CAMERA CERAMICĂ”
13	Efectuarea de măsurători ai parametrilor luminotehnici pe masa de lucru din „CAMERA CERAMICĂ”
14	Comanda instalației de iluminat din „CAMERA CERAMICĂ”
15	Laborator de tehnică dentară cu lumină naturală, iluminat general și local



Fig. 5.8. Laborator de tehnică dentară cu iluminat local la masa tehnicianului.



Fig. 5.9. „CAMERA CERAMICĂ” din laboratorul de tehnică dentară.



Fig. 5.10. „CAMERA CERAMICĂ” din laboratorul de tehnică dentară cu instalație electrică de iluminat. Diferența de temperatură de culoare a luminii între instalația de iluminat nouă și cea veche.



Fig. 5.11. Efectuarea de măsurători ai parametrilor luminotehnici pe unitul dentar.



Fig. 5.12. Cheia de culori dentare cu lumina de la unitul dentar.



Fig. 5.13. Lampa unitului dentar.



Fig. 5.14. Cheia de culori dentare cu iluminatul artificial din cabinetul dentar.



Fig. 5.15. Cheia de culori dentare cu iluminatul din „CAMERA CERAMICĂ”.



Fig. 5.16. Cheia de culori dentare cu lumina zilei.



Fig. 5.17. Instalație de iluminat din laboratorul de tehnică dentară, „CAMERA CERAMICĂ”, în stare de nefuncționare.



Fig. 5.18. Instalație de iluminat din laboratorul de tehnică dentară, „CAMERA CERAMICĂ”, în stare de funcționare.



Fig. 5.19. Masa de lucru din „CAMERA CERAMICĂ”.



Fig. 5.20. Efectuarea de măsurători ai parametrilor lumino-tehnici pe masa de lucru din „CAMERA CERAMICĂ”.



Fig. 5.21. Comanda instalației de iluminat din „CAMERA CERAMICĂ”.



Fig. 5.22. Laborator de tehnică dentară cu lumină naturală, iluminat general și local.

5.11. Bazele teoretice în dimensionarea instalației

[35]- Mărimi și unități fotometrice folosite

$$\Phi = 680 \cdot \sum_{i=1}^n V_{\lambda i} p_{\lambda i} \quad [lm] \quad (5.1.)$$

În care:

- Φ fluxul luminos [lm];
 - V_{λ} sensibilitatea relativă spectrală a undei λ [-];
 - p_{λ} puterea unei lungimi de undă λ ; în watt luminos [W].
- d. Eficacitatea luminoasă cu unitatea de măsură, lumen/watt $\left[\frac{lm}{W}\right]$

$$e = \frac{\Phi}{P} \left[\frac{lm}{W}\right] \quad (5.2.)$$

în care:

- e , eficacitatea luminoasă [lm];
 - Φ , fluxul luminos [lm];
 - P , puterea totală a sursei de lumină [W].
- e. Intesitatea luminoasă ($I_{\alpha,\beta}$), care reprezintă raportul dintre mărimea fluxului luminos pe direcția (α,β) și unghiul solid pe direcția respectivă ($\Delta\Omega$), [lm];

$$I_{\alpha,\beta} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta\Omega} [cd] \quad (5.3.)$$

Unde:

- $\Delta\Phi$ este fluxul luminos cuprins în acest unghi solid $\Delta\Omega$ [lm];
 - $\Delta\Omega$ este unghiul solid în jurul direcției α, β [$\Delta\Omega$].
- f. Iluminarea E care este reprezentată de raportul dintre fluxul luminos receptat de o suprafață și aria pe care cade aceasta.

$$E = \frac{\Delta\Phi}{\Delta S} [lx] \quad (5.4)$$

- Calculul fotometric al instalațiilor electrice de iluminat

Cel mai des folosite în luminotehnică sunt:

- Pentru verificare: *metoda punct cu punct* care constă în a determina iluminarea medie pe planul de lucru, după formula:

$$E_m = E_d + E_r \quad [lx] \quad (5.5.)$$

Unde E_d și E_r sunt iluminările medii, directe și reflectate [lx];

- Pentru dimensionare: *metoda factorului de utilizare* în care fluxul

luminos necesar unui spațiu medical Φ , se obține din formula:

$$\Phi_{nec} = \frac{E_m \times S_d}{u} \quad [lm] \quad (5.6.)$$

Unde Φ_{nec} reprezintă fluxul luminos necesar pentru instalația electrică de iluminat [lm], E_m , iluminarea medie pe planul de lucru [lx], S_d aria planului de lucru [m²] și u factorul de utilizare ce reprezintă o valoare menționată în tabele și care este determinată de parametrii geometrici și fotometrici (geometria încăperii, coeficienți de reflexie ai pereților și tavanului, mobilierului, etc.) [15].

[36]- Principalele relații (formule) folosite în electrotehnică. Relații între curent, tensiune, putere și secțiune (v. cap 4, pag. 53 [29]).

6. INSTALAȚIE DE AER COMPRIMAT PENTRU UNITĂȚI STOMATOLOGICE

6.1. INTRODUCERE

Invenția [37] se referă la o instalație de aer comprimat din unitățile stomatologice, care deservește simultan mai multe unituri dentare.

Sunt cunoscute instalațiile de alimentare cu aer comprimat ale uniturilor dentare din unitățile stomatologice cum sunt cabinetele stomatologice, policlinicile, facultăți. În general, aceste unități au un program de lucru cumulat de 8- 12 ore pe zi, cu întreruperi parțiale sau diminuări ale numărului de unituri dentare folosite la sfârșitul săptămânii (1-2 zile) și pe timpul nopții. Aceste instalații prezintă dezavantajul că în perioada de neutilizare a uniturilor dentare o parte a aerului comprimat acumulat în instalație se pierde prin etanșările mai mult sau mai puțin eficiente ale acesteia.

6.2. INVENȚII CUNOSCUTE PE PLAN INTERNAȚIONAL

Este cunoscută „invenția [38] US2013189919”, intitulată „Air supply system for the medical sector and method for operating such a system”, care prezintă un dispozitiv generator de aer comprimat și care este conectat printr-un sistem de linie la un consumator de aer cu prioritate scăzută. Pentru a se asigura că aerul destinat unor scopuri medicale care are prioritate, un alt dispozitiv sensibil la presiune sau debit volumetric este prevăzut în sistemul de linie și care transmite aerul destinat unor scopuri medicale. Dispozitivul limitează sau închide fluxul de aer în sistemul de transport cu prioritate mai mică, atunci când presiunea sau debitul volumetric scade sub o anumită valoare în sistemul de linie și transmite aerul destinat unor scopuri medicale. Dezavantajele invenției constau în faptul că se folosește o singură sursă (generator) de aer comprimat pentru uz medical și în faptul că nu este echipat cu un sistem manual-mecanic de bay-pass în cazul nefuncționării ansamblului electric în aval de generatorul de aer comprimat.

Este cunoscută „invenția [39] EP2502598”, intitulată „Dispozitiv dentar cu jet alimentat cu aer comprimat”, în care aerul comprimat este destinat unui echipament de sablare pentru tehnica dentară, iar electrovalva și ventilul de comutare sunt acționate de către operatorul uman (tehnician dentar). Dezavantajele invenției constau în faptul că nu are sursă de rezervă pentru aerul comprimat și în faptul că necesită acțiunea operatorului în funcționarea instalației.

Este cunoscută „invenția [40] JPH03170151” intitulată „Central vacuum piping system for dental purpose”, care prezintă un sistem de curățare (spălare) a conductei de aspirație prin care trece apă, salivă, și alte materiale rezultate din activitatea medicală dentară, din unitul sau uniturile dentare, la intervale regulate de timp, de către un lichid special de spălare depozitat într-un rezervor. Dezavantajele invenției constau în faptul că :

- Este necesară intervenția operatorului pentru a alimenta cu lichid special rezervorul;

- Instalația folosește o singură pompă de aspirație a fluidelor medicale dentare (apă, salivă, etc.);
- Dispozitivul care separă gazul (aerul) de lichide, depozitează material din activitatea medicală dentară, teoretic contaminate cu Hiv-Sida, TBC, Hepatita A, B, C, viruși sau alte boli infecțioase transmisibile prin apa uzată din activitatea medicală dentară.

Este cunoscută „invenția [41] JP2008093089”, intitulată „Metodă de drenarea apei acumulate în conducta principală de aer a sistemului dentar”, în care apa acumulată în conducta principală de aer comprimat este transmisă spre un colector care are montat în amonte o electrovalvă comandată spre a fi închisă sau deschisă de către un sistem automat. Dezavantajul pe care îl are această invenție constă în faptul că un defect survenit la sistemul de control va deconecta supapa (electrovalva) și va conduce la acumulare de apă în conductă, cu pericolul de a se contamina cu bacteria *Legionella pneumophila*.

6.3. PROBLEMA TEHNICĂ A INVENȚIEI

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă în realizarea unei automatizări care să permită raționalizarea consumului de aer comprimat din instalația de aer comprimat între orele 20 până dimineața la ora 8, de luni până vineri, și de vineri până luni, în afara sărbătorilor legale, prin redistribuția acestuia în instalație în funcție de necesitățile reale ale serviciului de urgență medicală dentară cu program permanent.

6.4. ELEMENTE DE REALIZARE ALE INVENȚIEI

Instalația de aer comprimat, conform invenției, este compusă dintr-un compresor ce alimentează un rezervor tampon care este racordat printr-o ramificație în „T”, pe de altă parte, la un tronson ce alimentează toate uniturile dentare prin intermediul unei electrovalve comandate de un programator orar și săptămânal. Electrovalva este precedată și urmată de robinete de închidere-deschidere și, respectiv, dublată de un circuit by-pass prevăzut de asemenea cu un robinet de închidere – deschidere, toate servind pentru intervenții în caz de urgențe sau reparații.

Din ramificația în „T”, un al doilea tronson conduce către uniturile dentare din serviciul de urgență prin intermediul unui ansamblu înseriat, format dintr-un robinet de închidere – deschidere, un regulator de presiune, un robinet de închidere-deschidere, un manometru, o supapă de unic sens, un robinet de închidere-deschidere și a doua ramificație în „T”, prin care un al doilea compresor secundar, ca sursă de aer comprimat de rezervă, se racordează la tronsonul secundar prin intermediul unui robinet de închidere – deschidere, un manometru, o supapă de unic sens și un robinet închidere - deschidere se racordează la uniturile dentare din serviciul de urgență. La ora 20 de luni până vineri electrovalva se închide, comandată de programatorul orar și săptămânal și permite aerului comprimat depozitat în rezervorul de mare capacitate să fie distribuit spre uniturile dentare din serviciul de urgență.

Cel de-al doilea compresor secundar are un rol de sursă de aer comprimat de rezervă cu funcționare sâmbăta, duminica, în zilele de sărbători și perioada de vacanță, când compresorul principal nu funcționează. La ora 8, electrovalva se deschide iar aerul comprimat este distribuit atât în primul tronson principal, cât și în tronsonul secundar destinat serviciului de urgență.

6.5. AVANTAJELE INVENȚIEI

Avantajele invenției sunt următoarele:

- Eficiență energetică mare prin consum mai redus de energie electrică;
- Uzură mai redusă la compresor;
- Creșterea gradului de confort acustic;
- Reducerea de pierderi de aer comprimat în instalația aferentă compresorului principal;
- Măsură de siguranță care conduce la evitarea acumulării de bacterii (*Legionella pneumophila*), microorganisme, viruși transmisibili prin aer, care se pot forma dacă aerul din rezervorul principal nu este folosit pe o perioadă mai mare de timp;
- Siguranță în exploatarea instalației de aer comprimat.

6.6. ELEMENTELE CONSTRUCTIVE ALE INVENȚIEI

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 6.1 – 6.2 pentru o facultate de stomatologie cu 120 de unituri dentare și serviciu de urgență cu program permanent.

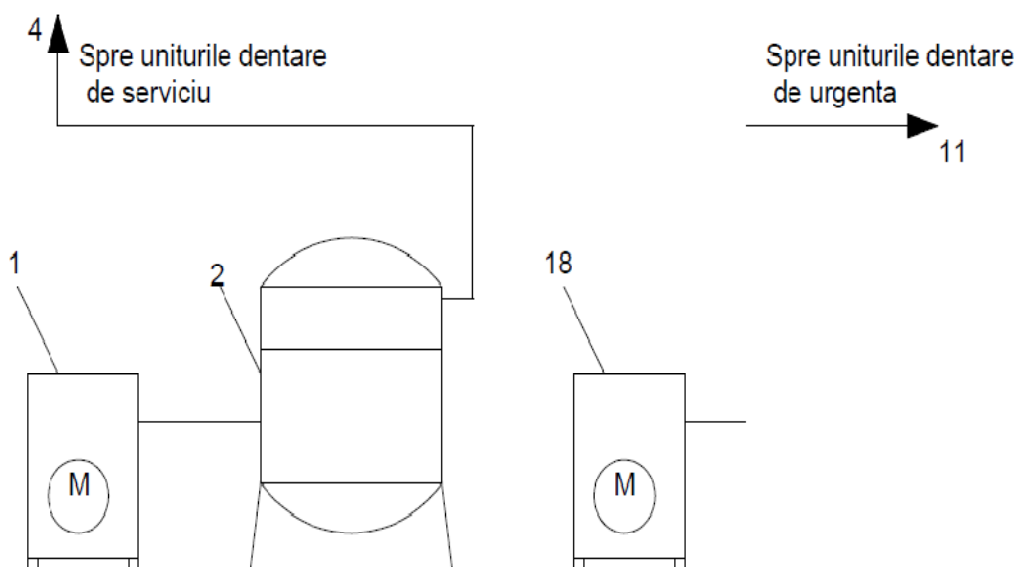


Fig.6.1. Instalația de aer comprimat actuală.

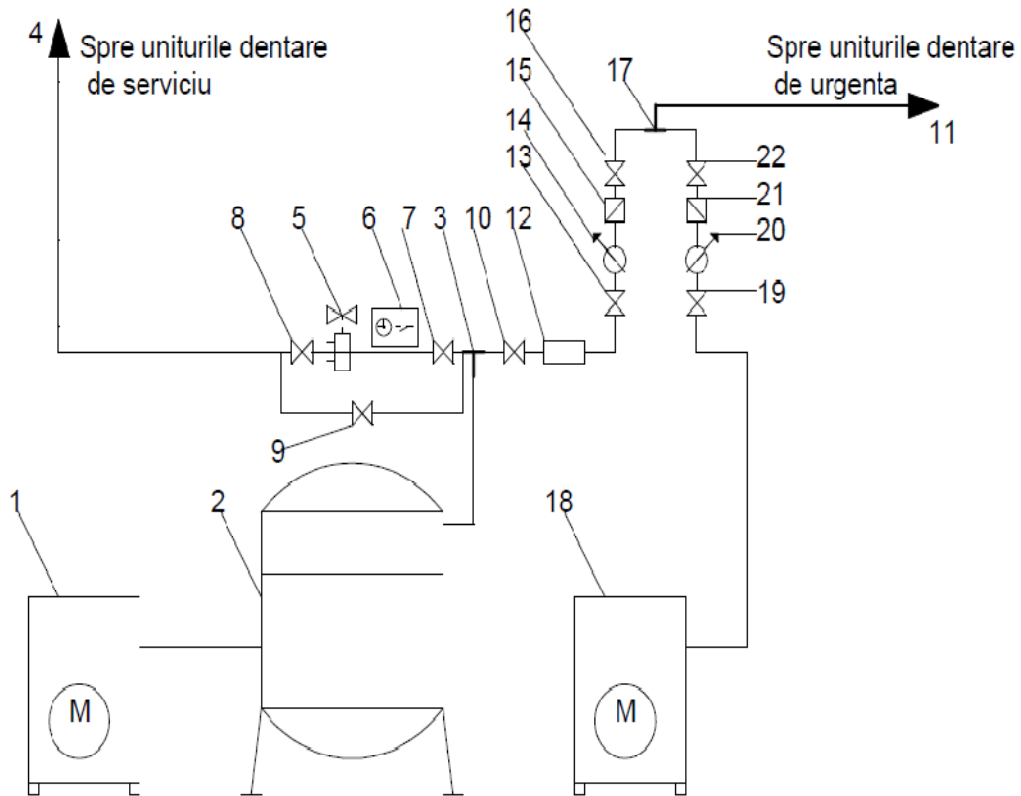


Fig.6.2. Instalația de aer comprimat cu automatizare și extensie la serviciul de urgență dentară.

Tabel 6.1. Tabel estimativ cu consum de energie electrică și energia economisită.

Consum de energie electrică la compresorul principal	[kWh]
La 22 de zile	3080
Pe an	33880

Consum de energie electrică la compresorul secundar	[kWh]
La 30 de zile	648
La 8 zile nelucrătoare pe lună	172,8

Economisire de energie electrică	[kWh]
Economie de energie electrică estimată pe lună	475,2
Economie de energie electrică estimată pe an	4276,8

Instalația de aer comprimat, conform invenției, este compusă dintr-un compresor 1 ce alimentează un rezervor tampon 2, care este racordat printr-o ramificație în „T” 3, pe de o parte la un tronson 4 ce alimentează toate uniturile dentare prin intermediul unei electrovalve 5, comandate de un programator orar și săptămânal 6. Electrovalva 5 este precedată și urmată de robinete de închidere - deschidere 7 și 8, respectiv conturnată de un circuit by-pass prevăzut de asemenea cu un robinet de închidere - deschidere 9, toate servind pentru intervenții în caz de urgențe sau reparații.

Din ramificația în „T” 3, un al doilea tronson 11 conduce către uniturile dentare din serviciul de urgență prin intermediul unui ansamblu înseriat format dintr-un robinet de închidere - deschidere 10, un regulator de presiune 12, un robinet de închidere - deschidere 13, un manometru 14, o supapă de unic sens 15, un robinet de închidere - deschidere 16 și a doua ramificație în „T” 17 prin care un al doilea compresor 18, sursă de aer comprimat de rezervă, se racordează la tronsonul 11 prin intermediul unui robinet de închidere - deschidere 19, un manometru 20, o supapă unic sens 21 și un robinet închidere - deschidere 22 se racordează la uniturile dentare din serviciul de urgență. La ora 20, de luni până vineri electrovalva 5 se închide, fiind comandată de programatorul orar și săptămânal 6, și permite aerului comprimat depozitat în rezervorul de mare capacitate 2 să fie distribuit spre uniturile dentare din serviciul de urgență.

Cel de al doilea compresor 18 are un rol de sursă de aer comprimat de rezervă cu funcționare sâmbăta, duminica, și în zilele de sărbătoare și pe perioada de vacanță, când compresorul principal 1 nu funcționează. La ora 8, electrovalva se deschide, iar aerul comprimat este distribuit atât în primul tronson principal 4, cât și în tronsonul 11 destinat serviciului de urgență cu program permanent de funcționare.

6.7. Bazele teoretice în dimensionarea instalației

[42]- Calculul debitului scurs printr-o conductă de transport

Expresia debitului scurs printr-o conductă este

$$Q = 4,224 \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) D^5}{\lambda \rho L T}} \quad [m^3/h] \quad (6.1.)$$

și ținând seama și de temperatura T_0 și de presiunea P_0 ale gazului expresia debitului devine

$$Q = 0,01515 \frac{T_0}{P_0} \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) D^5}{\lambda \rho L T}} \quad [m^3/h] \quad (6.2.)$$

în care: P_1 și P_2 - presiunile inițială și finală, în kg/cm^2 ;

L - lungimea conductei, în km;

D - diametrul conductei, în cm;

ρ - densitatea relativă a gazelor față de aer (se ia 0,554);

T - temperatura absolută presupusă aceeași pe toată lungimea conductei, în $^{\circ}C$;

λ - coeficientul de frecare al gazelor pe pereții conductei raportat la diametru.

- Calculul conductelor cu ajutorul nomogramei

$$Q = 2,68698 \sqrt{D^{5,1425} \frac{H}{L}} P_m \quad [m^3/h] \quad (6.3.)$$

în care: $P_m = \frac{P_1 + P_2}{2}$ - presiunea medie absolută, în mm H₂O;
 $\frac{H}{L}$ - pierderea de presiune, în mm H₂O/km.

[43]- Principalele relații (formule) folosite în electrotehnică. Relații între curent, tensiune, putere și secțiune (v. cap 4, pag. 53 [29]).

$$[44] \quad V_1 = \frac{V_2 \times P_2 \times T_1}{T_2 \times P_1} \quad (6.4.)$$

În care: V_1 - Debitul de aer al compresorului [m^3/h];
 P_1 - Presiunea atmosferică la aspirare [bar];
 T_1 - Temperatura la aspirare [$^{\circ}C$];
 P_2 - Presiunea maximă de lucru [bar];
 T_2 - Temperatura la refulare [$^{\circ}C$];
 V_2 - Volum măsurat la refularea compresorului [m^3];

$$P = U_n \times I_n \times \sqrt{3} \cos \varphi_n \quad (6.5.)$$

În care: P - Puterea electrică [W];
 U_n - Tensiunea nominală [V];
 I_n - Curentul nominal [A];
 $\sqrt{3}$ - Constantă [-];
 $\cos \varphi_n$ - Factori de putere constantă [-].

$$VL = \frac{VC \times \sum t_x}{T} \quad (6.6.)$$

În care: VL - Pierderi [m^3/min];
 VC - Debitul compresorului [m^3/min];
 $\sum t_x = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$ - Timpul în care compresorul a mers în sarcină [min.];
 T - Timpul total [min]

7. INSTALAȚIE ELECTRICĂ PENTRU DEZINFECTAREA AERULUI DIN UNITĂȚILE MEDICALE DENTARE

7.1. INTRODUCERE

Invenția[45] se referă la o instalație electrică pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare (laborator de tehnică dentară, cabinet și clinică dentară), cu ajutorul lămpilor germicide UV-C, cu lungimea de undă de 253,7 nm și radiația UV-C de 15,0 W și care sunt montate în corpurile de iluminat general din aceste unități sanitare.

7.2 LEGISLAȚIE

Legislația românească aferentă curățeniei și dezinfectării din unitățile sanitare include următoarele documente:

- **ordinul nr.24/n din 25.08.1994** [46]-ordinul tehnic de proiectare și executare privind organizarea camerelor curate utilizate în domeniul sănătății (spitale, laboratoare și industria farmaceutică), **indicativ C 253/0-94**: pct.2.7.1. "conținutul de microparticule poluante din aer. Aerul atmosferic conține, în diverse cantități, microparticule poluante, care pot fi grupate în funcție de natura acestora astfel: praf (conținut din particule organice și/sau anorganice solide), aerosoli (picături foarte fine de diverse lichide organice sau anorganice), gaze (eșapament, fum de tutun, ș.a.), poleni și spori de plante (particule organice complexe provenite din flora ambientală), microorganisme (bacterii și viruși)".
- **Norma tehnică din 06/03/2003** [47] Publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr.194 bis din 26/03/2003 la cap.2.2. Dezinfecția prin mijloace fizice, punctul 2.2.2. Dezinfecția cu raze ultraviolete: "...Dezinfecția suprafețelor netede și a aerului în boxe de laborator, săli de operație, alte spații închise, pentru completarea măsurilor de curățenie și dezinfecție chimică...utilizarea doar a lămpilor destinate dezinfecției; lămpile destinate dezinfecției pot fi fixe sau mobile, cu tuburi de UV între 15 și 30 W, prevăzute să funcționeze în absența omului [48] (cu radiație directă)..."

În legislația internațională [49] sunt luate ca reper: **Federal Standard 209D (S.U.A.), UES-RP-CC-006-84-T Recommended Practice For Testing Clean Rooms (S.U.A.)**, care recomandă executarea dezinfectării la sfârșitul programului de lucru sau cu cel puțin două ore înainte de începerea programului de lucru, deoarece oamenii sunt o sursă generatoare de contaminare prin: mătreață, piele descuamată, fibre textile, cosmetice, particule transportate, tutun, bacterii și viruși. Omul generează un număr de $100.000 \div 10.000.000$ de particule de 0,3 mm/minut și în jur de 1.000 de bacterii, în funcție de activitatea fizică desfășurată. Particulele sunt de dimensiuni submicronice și rămân suspendate în aer pentru un anumit timp, acestea depunându-se pe suprafețe în funcție de densitatea și greutatea lor specifică sub acțiunea forței gravitaționale.

7.3. PROBLEMA TEHNICĂ AFERENTĂ MODELELOR DE UTILITATE ACTUALE

Dezavantajul actualelor sisteme pentru dezinfectarea aerului utilizate în unitățile medicale dentare și nu numai, este că sunt portabile (lampa germicidală UV-C fiind montată pe un stativ mobil, iar corpul lămpii este alimentat printr-un cordon electric direct la o priză).

Totodată, la un alt sistem pentru dezinfectarea aerului în unitățile medicale dentare, montat fix pe perete, aerul este preluat din locația dentară prin aspirație, trecut prin fasciculul lămpii UV-C și redat înapoi în încăpere, fapt ce generează atât o încărcare mai mare cu microparticule de praf pe suprafața lămpii UV-C, cât și punerea în mișcare a diversilor bacterii, mușgaiuri sau viruși în aer.

Un alt dezavantaj al instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului, pentru debite mai mari de aer sau instalații centralizate, îl mai constituie costurile mai mari atât pentru instalație, energia electrică, cât și pentru mentenanță.

7.4. INVENȚIILE ACTUALE

Este cunoscută „invenția [50] US2005186108 (A1)” - care descrie o dezinfectare a aerului prin trecerea acestuia într-o primă etapă printr-un sistem de preionizare, urmată de filtrare și apoi dezinfectare prin lumina generată de lămpile UV cu lungimea de undă de 254 și 185 nm și folosirea unui compresor pentru introducerea aerului decontaminat.

Dezavantajele acestei invenții sunt: nemonitorizarea încărcării filtrului, nemonitorizarea timpului de funcționare a lămpilor germicidale, posibilitatea încărcării rezervorului de la compresor cu aer netratat, cu bacterii, microaerofloră sau cu alte microorganisme în cazul în care instalația din amonte este nefuncțională, poluare fonică generată de compresor, consum mai mare de energie electrică a instalației.

Este cunoscută „invenția [51] CN202859726(U)” - care descrie un dispozitiv de purificare și dezinfectare a aerului prin aspirația acestuia sub acțiunea unui ventilator comandat de un temporizator electric, tratarea lui cu ajutorul lămpilor UV, după care este reintrodus în aerul existent prin mai multe prize de aer.

Dezavantajele acestei invenții sunt: posibilitatea de nedezinfectare a tuturor elementelor (microorganismelor) din microaeroflora din aer datorită timpului mai mic de expunere sub acțiunea unei radiații UV, posibilitatea mai mare de încărcare cu praf a lămpilor UV prin direcționarea jetului de aer, nemonitorizarea orară de funcționare a instalației de dezinfectare.

Este cunoscută „invenția [52] RO128269 (A0)” - care descrie o instalație de dezinfectare a aerului în contra curent prin folosirea ventilatoarelor și direcționarea jetului de aer pe lămpile germicidale.

Dezavantajele acestei invenții sunt: nemonitorizarea încărcării cu praf a filtrelor, posibilitatea de nedezinfecție a tuturor elementelor din microaeroflora din aer, posibilitatea încărcării cu bacterii și viruși în filtrul de praf, nemonitorizarea orară de funcționare a instalației, nemonitorizarea timpului de funcționare.

7.5. PROBLEMA TEHNICĂ PE CARE O REZOLVĂ INVENȚIA

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția la care mă refer, constă în realizarea unei instalații electrice fixe pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare și care este încorporată în instalația fixă de iluminat general, comanda acesteia executându-se manual, programabilă prin ceas electric programator sau de la distanță, cu releu prin rețea de telefonie fixă sau GSM.

7.6. ELEMENTE DE REALIZARE A INVENȚIEI

Instalația electrică pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare, conform invenției, este alcătuită dintr-un corp de iluminat cu dispersor oglindat, balasturi electronice performante și două lămpi fluorescente cu indicele de redare al culorilor $R_a=94$ și temperatura de redare a culorii de 5200 K, între care se află poziționată o lampă germicidală UV-C, cu lungimea de undă de 253,7 nm și radiația UV-C de 15,0 W. Lămpile fluorescente sunt destinate iluminatului general, iar lampa germicidală are rolul de dezinfectant pentru aerul din spațiul destinat unității medicale dentare. Comanda instalației de dezinfectat aerul din unitățile medicale dentare, este realizată opțional:

- Manual, printr-un buton cu revenire;
- Printr-un ceas electric cu comandă programată;
- De la distanță, prin releu și rețea de telefonie fixă sau GSM.

7.7. AVANTAJELE INVENȚIEI

Avantajele invenției sunt următoarele:

- Asigură costuri mai mici de producție deoarece lampa de dezinfectat este încorporată în corpul de iluminat general;
- Instalația dezinfectează aerul într-un timp de 10 minute, cu condiția ca instalația de iluminat general să fie proiectată și executată conform cerințelor din punct de vedere luminotehnic (normativelor de iluminat);
- Asigură monitorizarea orară a timpului de funcționare a lămpilor germicide necesară pentru o mentenanță mai eficientă a instalației;
- Asigură posibilitatea de programare orară a funcționării instalației;
- Asigură posibilitatea conectării și comandării instalației de dezinfectat aerul, de la distanță prin rețea de telefonie fixă sau GSM;
- Asigură eficiență energetică prin consum de energie electrică mai mic;
- Asigură siguranță în exploatare a instalației pentru dezinfectarea aerului;
- Asigură simplitatea comenzilor electrice;
- Asigură mentenanță simplă prin curățirea lămpilor de praf sau înlocuirea lor la expirarea numărului de ore de funcționare.

7.8. FIGURI, SCHEME, ȘI MĂSURĂTORI PENTRU REALIZAREA INVENȚIEI

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile:

Fig.7.1. Corpul de iluminat general cu dispersor oglindat și lămpi fluorescente, care are încorporată lampa germicidală UV-C;

Fig.7.2. Schema electrică a corpului de iluminat general și pentru dezinfectarea aerului cu circuitul aferent balasturilor electronice și duliilor lămpilor;

Fig.7.3. Schema electrică de comandă a instalației electrice pentru dezinfectarea aerului și schema electrică de comandă a iluminatului general;

Fig.7.4. Tabloul electric de comandă aferent instalației electrice pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare, poziția A;

Fig.7.5. Tabloul electric de comandă aferent instalației electrice pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare, poziția B;

Fig.7.6. Lampa UV-C și lămpile fluorescente T5 cu Ra=94 și 5200 K în modelul experimental necesar măsurătorilor parametrilor de microaerofloră;

Fig.7.7. Aparat pentru prelevat probe de microaerofloră model MAS-100 Eco utilizat la executarea de măsurători;

Fig.7.8. Medii de cultură după prelevarea probei de aer (amprenta în mediul de cultură a fluxului de aer purtător de particule);

Fig. 7.9. Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m² și 500 lx;

Fig. 7.10. Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m² și 500 lx-Simulare pe calculator;

Fig. 7.11. Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m² și 500 lx-Simulare pe calculator, cu carioaj.

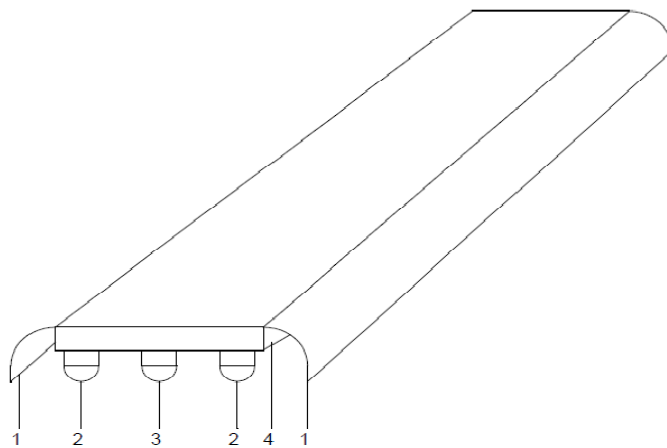


Fig. 7.1. Corpul de iluminat general cu dispersor oglindat și lămpi fluorescente, care are încorporat lampa germicidală UV-C.

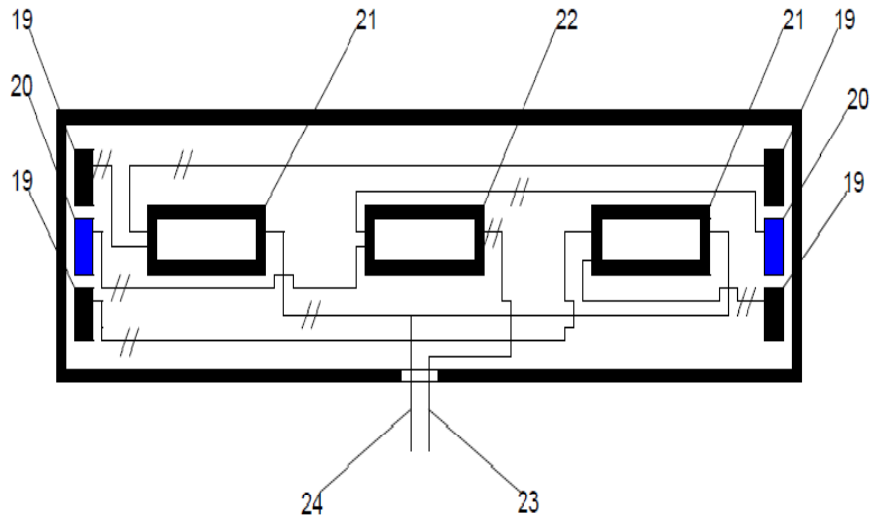


Fig. 7.2. Schema electrică a corpului de iluminat general și de dezinfectat aerul cu circuitul aferent balasturilor electronice și duliilor lămpilor.

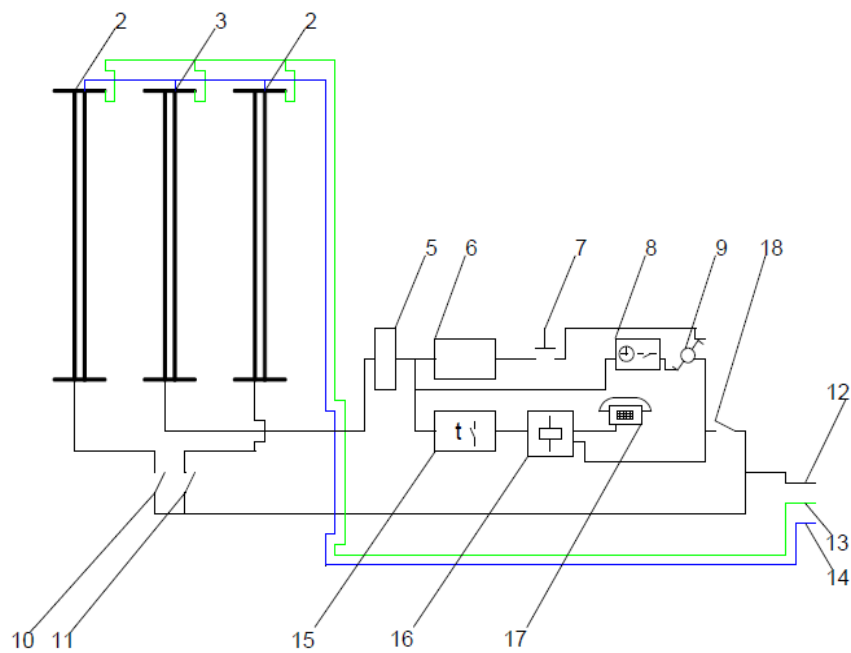


Fig. 7.3. Schema electrică de comandă a instalației electrice pentru dezinfectat aerul și schema electrică de comandă a iluminatului general.



Fig. 7.4. Tabloul electric de comandă aferent instalației electrice pentru dezinfectat aerul din unitățile medical dentare, poziția A.



Fig. 7.5. Tabloul electric de comandă aferent instalației electrice pentru dezinfectat aerul din unitățile medical dentare, poziția B.



Fig. 7.6. Lampa UV-C și lămpile fluorescente T5 cu Ra=94 și 5200 K în modelul experimental necesar măsurătorilor parametrilor de microaerofloră.



Fig. 7.7. Aparat pentru prelevat probe de microaerofloră model MAS-100 Eco utilizat la excutarea de măsurători.



Fig. 7.8. Medii de cultură după prelevarea probei de aer (amprenta în mediul de cultură a fluxului de aer purtător de particule).

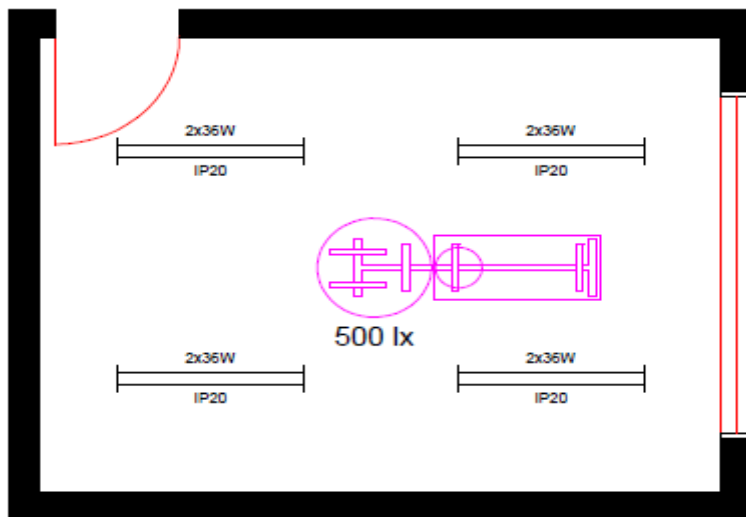


Fig. 7.9. Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m² și 500 lx.

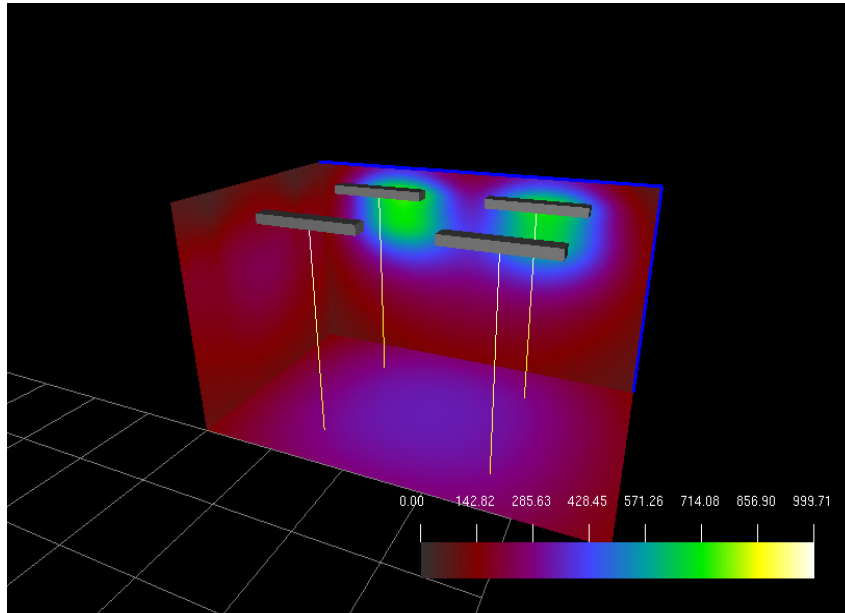


Fig. 7.10. Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m² și 500 lx-Simulare pe calculator.

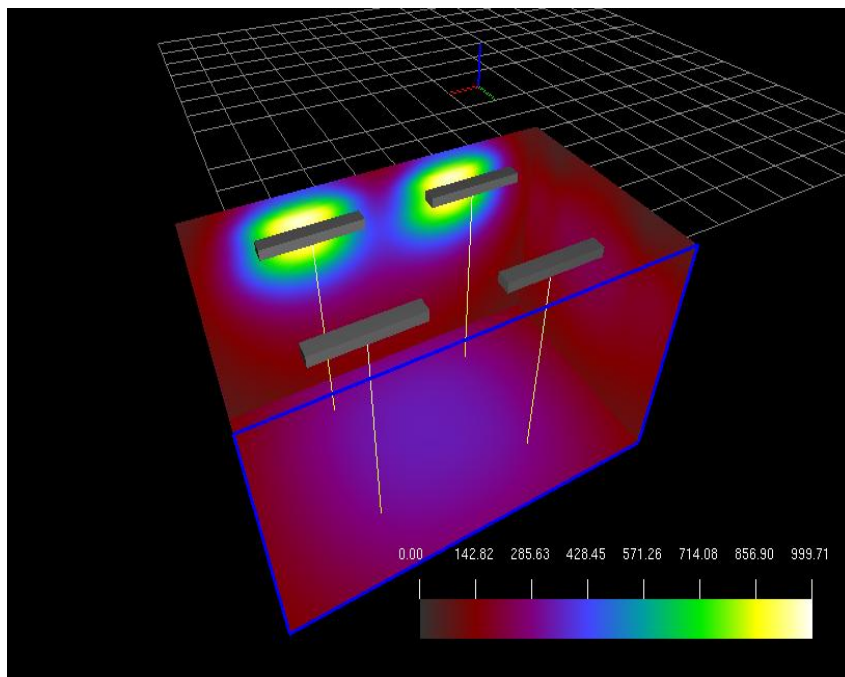


Fig. 7.11. Distribuția corpurilor de iluminat cu instalația pentru dezinfectarea aerului din cabinetul dentar cu o suprafață de 15 m² și 500 lx-Simulare pe calculator, cu caroiaj.

Instalația pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare conform invenției este constituită dintr-un corp 4 cu un dispersor oglindat 1, sau mai multe corpuri de iluminat general care au încorporate o lampă germicidală UV-C 3, cu lungimea de undă de 253,7 nm și radiația UV-C de 15,0 W. Aceste corpuri sunt montate fix pe tavanul locației medicale dentare în funcție de necesitățile luminotehnice ale locației respective în luși și sunt alcătuite din: dispersorul oglindat 1, dulii 19 aferente unor lămpi 2 T5 fluorescente și unei lămpi germicidale 20, care este poziționată central între cele două lămpi fluorescente 2. Corpul 4 propriu-zis are în componența sa niște balasturi electronice performante 21, destinate lămpilor fluorescente 2 T5 și un al treilea balast 22 destinat lămpii germicidale 3. Circuitul de alimentare cu energie electrică este separat pentru instalația de iluminat general 24 și pentru instalația de dezinfectat aerul din unitățile medicale dentare 23. Comanda de punere în funcțiune pentru instalația de iluminat general este diferită de cea a instalației pentru dezinfectat aerul din unitățile medicale dentare, astfel că instalația electrică pentru iluminatul general 24 este comandată prin două întrerupătoare 10 și 11, în funcție de necesitățile de iluminat, iar instalația electrică pentru dezinfectat aerul 23 este comandată în mod opțional în trei variante:

- a) Printr-un contor orar 5, un releu cu temporizare 6, un buton cu revenire 7, un întrerupător cu trei poziții 9 și un întrerupător 18 ;
- b) Printr-un contor orar 5, un ceas electric cu programator orar 8, un întrerupător cu trei poziții 9 și un întrerupător 18;
- c) Printr-un contor orar 5, un releu cu timp programat de funcționare 15, un releu cu funcționare prin comandă telefonică 16 (rețea de telefonie fixă sau GSM) 17 și un întrerupător 18.

Instalația electrică pentru dezinfectarea aerului din unitățile medicale dentare și instalația de iluminat general sunt alimentate cu energie electrică printr-un conductor de fază 12, un conductor de neutru 13 și un conductor de protecție 14.

În continuare se prezintă rezultate ale aplicării invenției prin determinări specifice:

7.8.1. Determinarea speciilor și numărului de agenți patogeni prezenți în aerul din interiorul unităților sanitare. Material și metoda

Pentru analiza microaeroflorei din interiorul unor unități sanitare s-au stabilit 10 parametri care au fost investigați în cadrul prezentului studiu de cercetare.

S-au folosit plăci Petri cu medii de cultură preturnate pentru numărare, izolare și identificare a bacteriilor, inclusiv a fungilor. Identificarea a fost mult simplificată prin folosirea de medii de cultură cromogene, identificarea directă fiind astfel posibilă în cele mai multe cazuri.

Mediile de cultură, produse de firma Sanimed, au fost în termen de valabilitate și au fost însoțite de certificate de calitate, care le atestă calitățile nutritive și eficiența creșterii microbiene.

7.8.2. Parametrii stabiliți, mediile de izolare, temperaturile și timpii de incubare

Tabel 7.1. Parametrii microbiologici[53].

Parametru	Mediu de izolare	Temperatura de incubare (°C)	Timpul de incubare (ore)
Total „unități formatoare de colonii” UFC	PCA/Agar (Plate-Count Agar)	35	48
<i>Staphylococcus aureus</i> / SCN (Stafilococi coagulazo-negativi)	Baird-Parker Agar	35 -37°C	45-48
<i>Streptococcus</i> sp.	Agar Streptococcus	35 ± 2°C	46-48
<i>Enterococcus</i> sp.	BEA/Agar (Bile-Esculin-Azide)	35 ± 2°C	18-24
<i>Bacillus cereus</i>	Blood Agar (Geloza + 5% sânge defibrinat de berbec)	35 ± 2°C	18-24
Coliformi (incl. <i>Escherichia coli</i>)	Chromatic - E. coli/coliformi	37°C	18-24
Bacili gram negativi	MacConkey Agar	35 ± 2°C	18-24
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	PYO (Agar Pseudomonas)	35 ± 2°C	18-48
Funghi (levuri, mucegaiuri)	Sabouraud + Chloramphenicol	30 ± 2°C	48-120
Levuri (Candida sp.)	Bi.G.G.Y. = Agar Nickerson	30 ± 2°C	18-72

Probele de aer au fost prelevate cu ajutorul unui instrument model MAS-100 Eco - ușor de utilizat, compact, fiabil, care folosește cutii Petri standard. Volumul de aer aspirat este de 100 l pe minut, aparatul având 4 programe presetate de prelevare a 20 l, 50 l, 100 l, respectiv 1000 l de aer pentru fiecare probă, fiind recomandat a nu se depăși acest ultim volum de aer, pentru a nu deshidrata suprafața de agar.

Viteza de prelevare a aerului (viteza cu care microorganismele aeropurtate lovesc suprafața de agar) este de aproximativ 11 m/s, echivalentul nivelului 5 al instrumentului de prelevare Anderson, viteză care asigură ca toate particulele > 1 μm să fie colectate. Aparatul poate opera în condiții de temperatură și umiditate cuprinse între 0 și 40°C, respectiv 0 - 80 % umiditate relativă.

Aparatul MAS-100 Eco este un instrument de înaltă performanță, care utilizează principiul Anderson de prelevare a probelor de aer, printr-un filtru perforat. Fluxul de aer purtător de particule este direcționat către un vas Petri standard, conținând mediul de cultură.



Fig.7.12. - Mediul de cultură după prelevarea probei de aer (amprenta în mediul de cultură a fluxului de aer purtător de particule).

7.8.3. Punctele de prelevare a probelor de aer



Fig.7.13. - Locația A – salon.



Fig.7.14. - Locația B₁ – sala de așteptare.



Fig.7.15. - Locația B₂ – sala de așteptare.



Fig.7.16. - Locația C – sala de așteptare.



Fig.7.17.- Locația E – salon nepopulat.

În baza experienței acumulate cu ocazia unei alte campanii desfășurate în anul 2009, pentru prelevarea și analiza mostrelor de aer din spații închise, s-a stabilit cantitatea de aer necesară a fi recoltată pentru fiecare parametru, astfel încât să fie prelevat destul material biologic și totodată să se evite acoperirea totală

a cutiilor Petri și imposibilitatea numărării coloniilor formate. S-au recoltat mostre de 50 l, respectiv 100 l aer pentru fiecare tip de plăcuță, după cum urmează:

7.8.4. Volumul de aer necesar pentru recoltare

Tabel 7.2. Volumul de aer pentru recoltare[54].

Mediu de izolare	Volum de aer (litri)
Plate-Count Agar	50
Blood Agar	50
Baird-Parker Agar	100
BEA/Agar	100
Agar Streptococcus	100
Chromatic - E. coli/coliformi	100
MacConkey Agar	100
Agar Pseudomonas	100
Sabouraud + Chloramphenicol	50
Bi.G.G.Y. = Agar Nickerson	100

Campaniile de prelevare a probelor de aer

Prima campanie de măsurare s-a desfășurat în data de 05.06.2014, iar a doua campanie în data de 26.06.2014.

Momentul prelevării

Există o serie de considerente cu privire la momentul prelevării probelor de aer din mediul interior și interpretarea mostrelor de aer. Printre acestea, cele mai importante se referă la ora de colectare, în funcție de locația prelevării.

Recoltările s-au realizat în cursul dimineții între orele 9.00-12.00, în timpul programului de lucru, când densitatea populației s-a considerat a fi maximă (constituită atât din personalul lucrător, cât și din publicul solicitant de servicii) [55].

Mostrele colectate au fost trimise imediat la laborator spre analiză.

Rezultate

Având în vedere particularitățile punctelor de recoltare, voi prezenta, în continuare, rezultatele obținute în urma investigației.

Tabel 7.3. Rezultate cu măsurători în locația A

Data prelevării: 05.06.2014

Locație A

	Martor	Lampa UV	Lampa UV + fluorescentă
	M0	M3	M3
	NTG	NTG	NTG
Medii utilizate			
Agar pentru numarători	17	5	5

94 Instalație electrică pentru dezinfectarea aerului - 7

Blood Agar - <i>Bacillus cereus</i>	0	0	0
Agar Streptococcus	1	0	1
Agar Baird-Parker	7	0	0
Bile Esculin Azide Agar	2	0	0
Chromatic - <i>E. coli</i> /coliformi	0	0	0
Mac Conkey Agar	0	0	0
Agar Pseudomonas	0	0	0
Mediu Sabouraud cu cloramfenicol	7	1	4
Bi.G.G.Y. = Agar Nickerson	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;

UFC = unități formatoare de colonii;

M0="moment zero", martor sau referință-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;

M3 – Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 3 minute la acțiunea lămpii UV;

M3 – Lampa fluorescentă + UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 3 minute la acțiunea combinată a lămpii fluorescente și UV.

Numărul total de germeni din locația A a fost de 17 UFC/m³ aer, în cazul mostrei prelevate ca martor (M0) sau referință. Încărcătura microbiană totală a scăzut la 5 UFC/m³ aer în cazul plăcilor însămânțate cu mostre de aer și supuse acțiunii radiației UV timp de 3 minute, respectiv acțiunii combinate a radiației UV și lămpii fluorescente. Plăcile martor nu au fost supuse niciunui tratament fizico-chimic. (tabel 7.1.)

Tabel 7.4. Rezultate cu măsurători în locația A.

Data prelevării: 05.06.2014

Locație: A

	M0 - Martor	M3-Lampa UV	M3-Lampa UV + fluorescentă
	NTG	NTG	NTG
Parametru (UFC/m³ aer)			
Total UFC/m ³ aer	17	5	5

<i>Bacillus cereus</i>	0	0	0
<i>Streptococcus viridans</i>	1	0	1
Streptococi de grup A,B,C,D,F,G	0	0	0
<i>S. aureus</i>	1	0	0
Stafilococi coagulazo-negativi	6	0	0
<i>Enterococcus sp.</i>	2	0	0
<i>E. coli</i>	0	0	0
Coliformi	0	0	0
Alți bacili Gram negativi	0	0	0
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	0
<i>Acinetobacter sp.</i>	0	0	0
Mucegaiuri	7	1	4
Levuri	0	0	0
<i>Candida sp.</i>	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;

UFC = unități formatoare de colonii;

M0="moment zero", martor sau referință-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;

M3 – Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 3 minute la acțiunea lămpii UV;

M3 – Lampa fluorescentă + UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 3 minute la acțiunea combinată a lămpii fluorescente și UV;

Tabelul nr.7.2. prezintă speciile microbiene izolate și identificate în cadrul primei campanii de prelevare a mostrelor de aer din locația A.

Tabel 7.5. Rezultate cu măsurători în locația B.

Data prelevării: 05.06.2014

Locație B

	Martor			Lampa UV		Lampa UV+ fluorescentă	
	M0	Lampa fluorescentă		M5	M7	M5	M7
	NTG	NTG	NTG	NTG	NTG	NTG	NTG
Medii utilizate							
Agar pentru numărători	34	41	39	0	0	0	0
Blood Agar - <i>Bacillus cereus</i>	1	0	0	0	0	0	0
Agar Streptococcus	1	2	2	0	0	0	0
Agar Baird-Parker	13	6	5	0	0	0	0
Bile Esculin Azide Agar	0	1	0	0	0	0	0
Chromatic - <i>E. coli</i> /coliformi	0	0	0	0	0	0	0
Mac Conkey Agar	0	0	0	0	0	0	0
Agar Pseudomonas	0	0	0	0	0	0	0
Mediu Sabouraud cu cloramfenicol	1	1	3	0	0	0	0
Bi.G.G.Y. = Agar Nickerson	1	0	1	0	0	0	0

Legenda:NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;

UFC = unități formatoare de colonii;

M0="moment zero", martor sau referință-încărcătură microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;

M5 - Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 5 minute la acțiunea lămpii fluorescente;

M7 - Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 7 minute la acțiunea lămpii fluorescente;

M5 - Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 5 minute la acțiunea lămpii UV;

M7 - Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 7 minute la acțiunea lămpii UV;

M5 - Lampa fluorescentă + UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 5 minute la acțiunea combinată a lămpii fluorescente și UV;

M7 - Lampa fluorescentă + UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 7

minute la acțiunea combinată a lampii fluorescente și UV.

Plăcile cu mostre de aer recoltate din locația B au fost împărțite în 5 grupe:

- O grupă martor;
- O grupă a fost supusă acțiunii lămpii fluorescente timp de 5 minute;
- O grupă a fost supusă acțiunii lămpii fluorescente timp de 7 minute;
- O grupă a fost supusă acțiunii lămpii UV timp de 5 minute;
- O grupă a fost supusă acțiunii lămpii UV timp de 7 minute;
- O grupă a fost supusă acțiunii combinate a lămpii fluorescente și UV timp de 5 minute;
- O grupă a fost supusă acțiunii combinate a lămpii fluorescente și UV timp de 7 minute.

Din analiza datelor centralizate în tabelul 7.3. remarcăm următoarele aspecte:

- Numărul total de germeni crescuți pe plăcile martor este comparabil cu cel al germenilor crescuți pe plăcile supuse acțiunii lămpii fluorescente timp de 5 minute, respectiv 7 minute, de unde se deduce faptul că lămpile fluorescente nu au acțiune bactericidă asupra microaeroflorei (nu influențează deloc creșterea bacteriană);
- În cazul plăcilor supuse acțiunii radiației UV timp de 5 minute, respectiv 7 minute se observă faptul că pe aceste plăci nu s-a mai dezvoltat nici o colonie microbiană.

Tabelul 7.4. prezintă speciile microbiene izolate și identificate în cadrul primei campanii de prelevare, mostre de aer din locația B.

Tabel 7.6. Rezultate cu măsurători în locația B

Data prelevării: 05.06.2014

Locație B

	Lampa fluorescentă		Lampa UV		Lampa fluorescentă + UV		
	Martor	M5	M7	M5	M7	M5	M7
	M0	M5	M7	M5	M7	M5	M7
	NTG	NTG	NTG	NTG	NTG	NTG	NTG
Parametru (UFC/m³ aer)							
Total UFC/m ³ aer	34	41	39	0	0	0	0
<i>Bacillus cereus</i>	1	0	0	0	0	0	0
<i>Streptococcus viridans</i>	1	2	2	0	0	0	0
Streptococi de grup A,B,C,D,F,G	0	0	0	0	0	0	0

98 Instalație electrică pentru dezinfectarea aerului - 7

<i>S. aureus</i>	0	0	0	0	0	0	0
Stafilococi coagulazo-negativi	13	6	5	0	0	0	0
<i>Enterococcus sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0
<i>E. coli</i>	0	0	0	0	0	0	0
Coliformi	0	0	0	0	0	0	0
Alți bacili Gram negativi	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acinetobacter sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0
Mucegaiuri	0	1	2	0	0	0	0
Levuri	1	0	1	0	0	0	0
<i>C. albicans</i>	1	0	1	0	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;

UFC = unități formatoare de colonii;

M0="moment zero", martor sau referința-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;

M5 - Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 5 minute la acțiunea lămpii fluorescente;

M7 - Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 7 minute la acțiunea lămpii fluorescente;

M5 - Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 5 minute la acțiunea lămpii UV;

M7 - Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 7 minute la acțiunea lămpii UV;

M5 - Lampa fluorescentă + UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 5 minute la acțiunea combinată a lămpii fluorescente și UV;

M7 - Lampa fluorescentă + UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 7 minute la acțiunea combinată a lămpii fluorescente și UV.

Tabel 7.7. Rezultate cu măsurători în locația C-sala de așteptare.

Data prelevării: 26.06.2014

Locație C-sala de așteptare

	M0 - Martor	M4 - Lampa fluorescentă	M4 - Lampa UV
	NTG	NTG	NTG
Medii utilizate			
Agar pentru numărători	68	45	11
Blood Agar - <i>Bacillus cereus</i>	0	0	0
Agar Streptococcus	14	14	1
Agar Baird-Parker	10	7	0
Bile Esculin Azide Agar	14	15	0
Chromatic - <i>E. coli</i> /coliformi	1	1	0
Mac Conkey Agar	0	1	0
Agar Pseudomonas	0	0	0
Mediu Sabouraud cu cloramfenicol	14	14	10
Bi.G.G.Y. = Agar Nickerson	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;

UFC = unități formatoare de colonii;

M0="moment zero", martor sau referință-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;

M4 – Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii fluorescente;

M4 – Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii UV.

Numărul total de germeni din locația C a fost de 68 UFC/m³ aer, în cazul mostrei prelevate ca martor (M0) sau referință. Toate cele 10 plăci care au reprezentat referința nu au fost supuse niciunui tratament fizico-chimic care să fi influențat în vreun fel creșterea microbiană. (tabel 7. 5.)

Un lot de 10 plăci prelevate din aceeași încăpere, în aceleași condiții au fost supuse timp de 4 minute acțiunii unei lămpii fluorescente, iar altul acțiunii unei lămpii UV timp de 4 minute.

Numărul total de germeni din locația C, în cazul acțiunii lămpii fluorescente a fost de 45 UFC/m³ aer, iar în cazul acțiunii lămpii UV de 11 UFC/m³ aer. (tabel 7.5.).

Comparând și NTG crescut pe fiecare tip de placă, din fiecare lot martor, lot supus acțiunii lămpii fluorescente, lot supus acțiunii lămpii UV, remarcăm rezultate comparabile în cazul lotului martor și cel supus acțiunii lămpii fluorescente și o scădere importantă/semnificativă în cazul lotului supus acțiunii lămpii UV.

Dacă analizăm și datele din tabelul 7.6., cu privire la identificarea germenilor, putem trage concluzia că mucegaiurile au nevoie de o expunere mai îndelungată la acțiunea lămpii UV pentru a inhiba creșterea și dezvoltarea lor.

Tabel 7.8. Rezultate cu măsurători în locația C-sala de așteptare.

Data prelevării: 26.06.2014

Locație C - sala de așteptare

	M0 - Martor	M4 - Lampa fluorescentă	M4 - Lampa UV
	NTG	NTG	NTG
Parametru (UFC/m³ aer)			
Total UFC/m ³ aer	68	45	11
<i>Bacillus cereus</i>	0	0	0
Streptococi de grup D	14	14	0
Streptococi de grup F	1	1	0
Streptococi de grup G	1	1	1
<i>S. aureus</i>	4	3	0
Stafilococi coagulazo-negativi	6	4	0
<i>Enterococcus sp.</i>	0	1	0
Coliformi: <i>Escherichia vulneris</i>	1	1	0
<i>Escherichia coli</i>	0	1	0
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	0
<i>Acinetobacter sp.</i>	0	0	0
Alți bacili Gram negativi	0	0	0
Mucegaiuri	14	14	10
Levuri	0	0	0
<i>Candida sp.</i>	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;
 UFC = unități formatoare de colonii;
 M0="moment zero", martor sau referință-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;
 M4 – Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii fluorescente;
 M4 – Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii UV.

Tabel 7.9. Rezultate cu măsurători în locația D-sala de consultații.

Data prelevării: 26.06.2014

Locație D - sala de consultații

	M0 - Martor	M4 - Lampa fluorescenta	M4 - Lampa UV
	NTG	NTG	NTG
Medii utilizate			
Agar pentru numărători	63	67	14
Blood Agar - <i>Bacillus cereus</i>	1	1	1
Agar Streptococcus	22	16	0
Agar Baird-Parker	2	3	0
Bile Esculin Azide Agar	22	22	0
Chromatic - <i>E. coli</i> /coliformi	0	0	0
Mac Conkey Agar	0	0	0
Agar Pseudomonas	0	0	0
Mediu Sabouraud cu cloramfenicol	5	3	2
Bi.G.G.Y. = Agar Nickerson	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;
 UFC = unități formatoare de colonii;
 M0="moment zero", martor sau referință-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;
 M4 – Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii fluorescente;
 M4 – Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii UV.

Tabel 7.10. Rezultate cu măsurători în locația D-sala de consultații.

Data prelevării: 26.06.2014

Locație D - sala de consultații

	M0 - Martor	M4 - Lampa fluorescentă	M4 - Lampa UV
	NTG	NTG	NTG
Parametru (UFC/m³ aer)			
Total UFC/m ³ aer	63	67	14
<i>Bacillus cereus</i>	1	1	1
Streptococi de grup D	22	22	0
Streptococi de grup F	8	8	0
Streptococi de grup G	0	0	0
<i>S. aureus</i>	0	0	0
Stafilococi coagulazo-negativi	2	3	0
<i>Enterococcus sp.</i>	0	0	0
Coliformi	0	0	0
<i>E. coli</i>	0	0	0
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	0
<i>Acinetobacter sp.</i>	0	0	0
Alți bacili Gram negativi	0	0	0
Mucegaiuri	5	3	2
<i>Aspergillus niger</i>	0	1	0
Levuri	0	0	0
<i>Candida sp.</i>	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;

UFC = unități formatoare de colonii;

M0="moment zero", martor sau referință-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;

M4 – Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii fluorescente;

M4 – Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii UV.

Rezultate similare s-au obținut în cazul prelevărilor din încăperea D (tabelele 7.7. și 7.8.) și comparabile cu cele din încăperea C. Având în vedere faptul că volumul încăperii C este de 44.54 m³, iar în cazul încăperii D este de 70.60 m³, explicația similitudinii rezultatelor constă în traficul persoanelor, mult mai intens în cazul încăperii C, față de un trafic mediu în cazul încăperii D.

În ceea ce privește încăperea E, care are un volum de 78.48 m³, dar a fost nepopulată, se observă o încărcătură microbiană net inferioară primelor două încăperi.

Asupra unei încărcături microbiene minore, acțiunea lămpii UV de numai 4 minute, după cum reiese din tabelele 7.9. și 7.10., pare a fi suficientă.

Tabel 7.11. Rezultate cu măsurători în locația E- salon nepopulat.

Data prelevării: 26.06.2014

Locație E - salon nepopulat

	M0 - Martor	M4 - Lampa fluorescentă	M4 - Lampa UV
	NTG	NTG	NTG
Medii utilizate			
Agar pentru numărători	8	5	0
Blood Agar - <i>Bacillus cereus</i>	0	0	0
Agar Streptococcus	1	1	0
Agar Baird-Parker	0	0	0
Bile Esculin Azide Agar	2	1	0
Chromatic - <i>E. coli</i> /coliformi	0	0	0
Mac Conkey Agar	0	0	0
Agar Pseudomonas	0	0	0
Mediu Sabouraud cu cloramfenicol	6	4	0
Bi.G.G.Y. = Agar Nickerson	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;

UFC = unități formatoare de colonii;

M0="moment zero", martor sau referință-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;

M4 - Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii fluorescente;

M4 - Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii UV.

Tabel 7.12. Rezultate cu măsurători în locația E-salon nepopulat.

Data prelevării: 26.06.2014

Locație E - salon nepopulat

	M0 - Martor	M4 - Lampa fluorescentă	M4 - Lampa UV
	NTG	NTG	NTG
Parametru (UFC/m3 aer)			
Total UFC/m3 aer	8	5	0
<i>Bacillus cereus</i>	0	0	0
Streptococi de grup D	1	1	0
Streptococi de grup F	0	0	0
Streptococi de grup G	0	0	0
<i>S. aureus</i>	0	0	0
Stafilococi coagulazo-negativi	0	0	0
<i>Enterococcus sp.</i>	1	0	0
Coliformi	0	0	0
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0
<i>Pseudomonas sp.</i>	0	0	0
<i>Acinetobacter sp.</i>	0	0	0
Alți bacili Gram negativi	0	0	0
Mucegaiuri	6	4	0
Levuri	0	0	0
<i>Candida sp.</i>	0	0	0

Legenda:

NTG = Număr total de germeni exprimat în UFC / m³ aer;
 UFC = unități formatoare de colonii;
 M0="moment zero", martor sau referință-încărcătura microbiană a aerului nesupusă niciunui tratament fizico-chimic;
 M4 – Lampa fluorescentă = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii fluorescente;
 M4 – Lampa UV = încărcătura microbiană a aerului după o expunere de 4 minute la acțiunea lămpii UV.

Concluzii

Rezultatele obținute în urma celor două campanii de prelevare și analiză a probelor de aer relevă o încadrare în limitele normale, așa cum rezultă dintr-o comparație cu valorile uzuale ale numărului de unități de formare a coloniilor.

Numărul total de germeni (NTG), exprimat în UFC / m³, a înregistrat cele mai mari valori în încăperile aglomerate, densitatea microorganismelor eliminate fiind proporțională cu gradul aglomerării, durata mare de expunere, dar și prezența curenților de aer generați de deplasarea sau diversele activități fizice ale persoanelor existente în încăpere.

Au fost identificați următorii agenți patogeni/condiționat patogeni: *S. aureus*, stafilococi coagulazo-negativi, streptococi de grup D, F, G, streptococi viridans, enterococi, *Bacillus cereus*, *E. coli*, *E. vulneris*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, concentrațiile acestora fiind nesemnificative și totodată nepericuloase pentru sănătatea populației în acest moment.

Acțiunea lămpii fluorescente nu are rezultate semnificative asupra încărcăturii microbiene a aerului, spre deosebire de acțiunea lămpii UV, cu proprietăți dovedite în acest sens.

Durata expunerii microaeroflorei la acțiunea radiației UV trebuie să fie de minim 5 minute, ideal 7-10 minute, cu scopul de a reduce cât mai mult încărcătura microbiană a aerului unei încăperi populate / aglomerate, cu un rulaj de populație sănătoasă și/sau bolnavă, ca „sursă ambulantă” de microorganisme patogene/condiționat patogene.

Evaluarea modificărilor morfologice tisulare**Material și Metodă**

Pentru evaluarea impactului radiației UV-C asupra țesuturilor (+/- lumina fluorescentă) am realizat expunerea unor țesuturi la radiație ultravioletă prin utilizarea lămpii germicidale clasa C, situată la înălțimea de 170 cm. Fragmentele tisulare au fost expuse la acțiunea lămpii germicidale un interval de timp constant (10 minute) și la o intensitate constantă a radiației ultraviolete. După expunere, fragmentele tisulare au fost prelucrate în condiții standard corespunzătoare procedurilor de lucru din cadrul Departamentului de Morfologie Microscopică a Universității de Medicină și Farmacie "Victor Babeș" din Timișoara.

Experiment 1

Au fost utilizate fragmente de țesut muscular striat scheletal, provenind de la porc, cu dimensiuni de 1/0,5/0,5 cm (suprafața de 1/0,5 cm fiind cea expusă la radiație), astfel:

- 1). Lampa cu UV-C

- 2). Lampa UV-C+fluorescentă
- 3). Lampa cu fluorescență

Experiment 2

Au fost utilizați doi șoareci de laborator aparținând Biobazei Centrului de Microchirurgie „Pius Brânzeu” din cadrul Universității de Medicină și Farmacie “Victor Babeș” din Timișoara, menținuți în condițiile standard de hrană și lumină. Șoarecii au fost expuși radiației UV-C, utilizând lampa germicidală clasa C, situată la înălțimea de 170 cm, timp de 5 minute la o intensitate constantă a radiației, după prealabila pregătire a acestora, (părul tegumentar de pe fața dorsală fiind eliminat prin radere).

Ulterior s-au prelevat chirurgical fragmente tegumentare de la nivelul zonei expuse radiației UV-C (în cadrul Centrului de Microchirurgie) și prelucrate conform protocolului standard existent în Departamentul de Morfologie Microscopică a Universității de Medicină și Farmacie “Victor Babeș” din Timișoara.[56]

Rezultate

Experiment 1

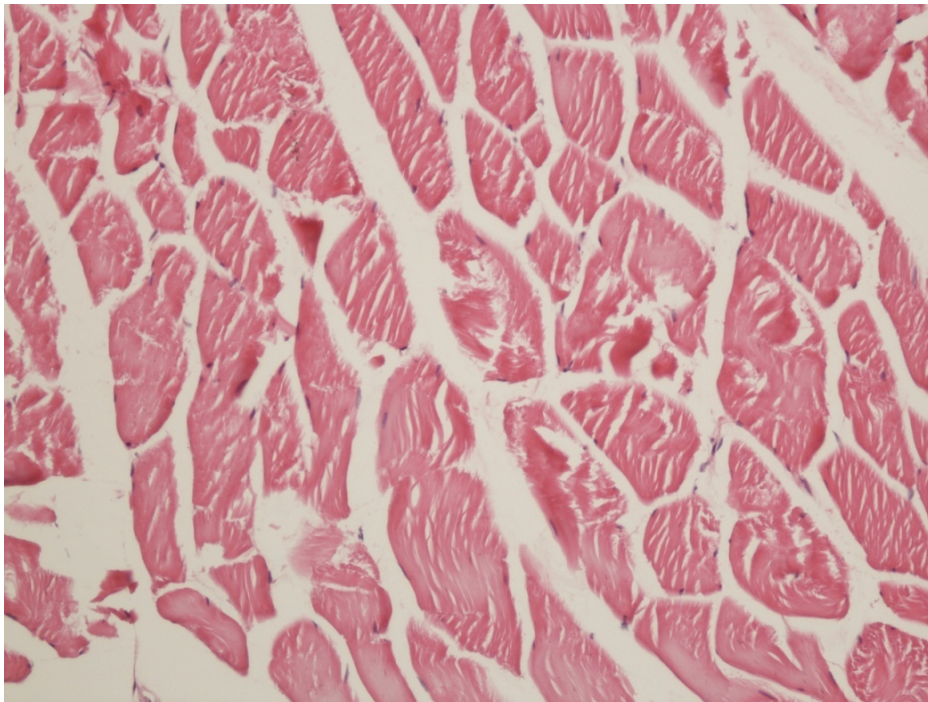


Fig. 7.18. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu ușor edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, ob x200; fragment muscular nr. 1.



Fig. 7.19. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, ob x200; fragment muscular nr. 2.

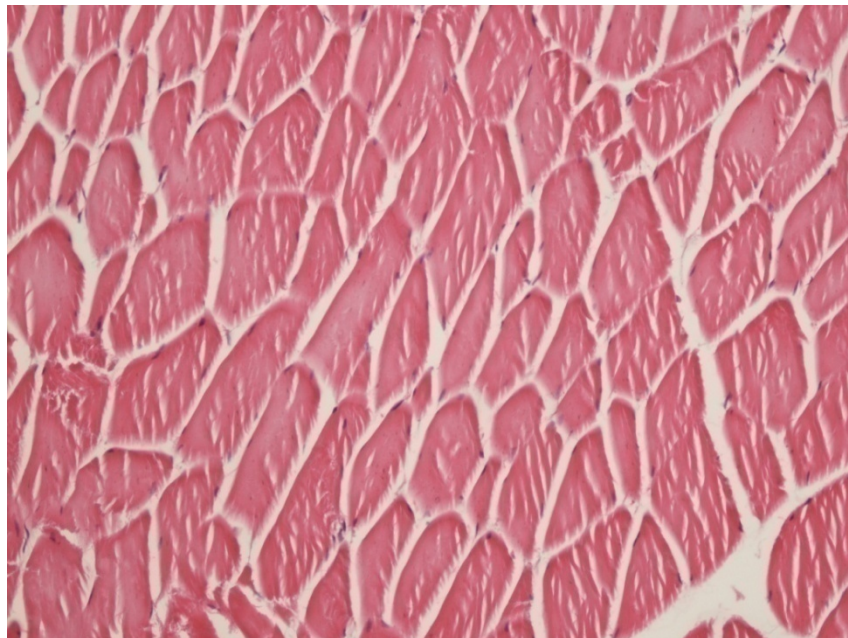


Fig.7.20. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, ob x200; fragment muscular nr. 3.



Fig.7.21. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, ob x200; fragment muscular nr. 4.

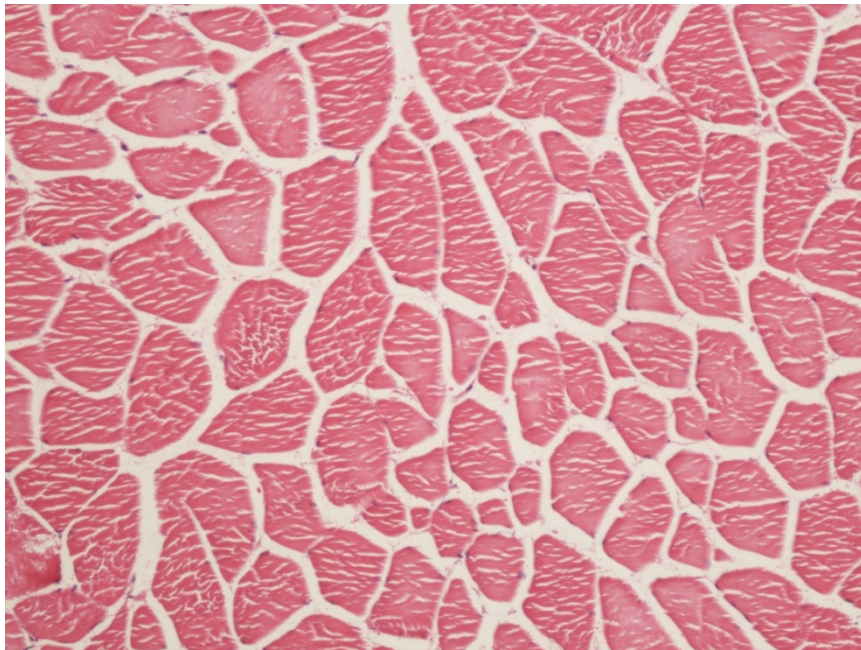


Fig. 7.22. Țesut muscular striat scheletal (secțiune transversală) cu edem interstițial în endomisiu și perimisiu. Col H-E, x200; martor.

Experiment 2

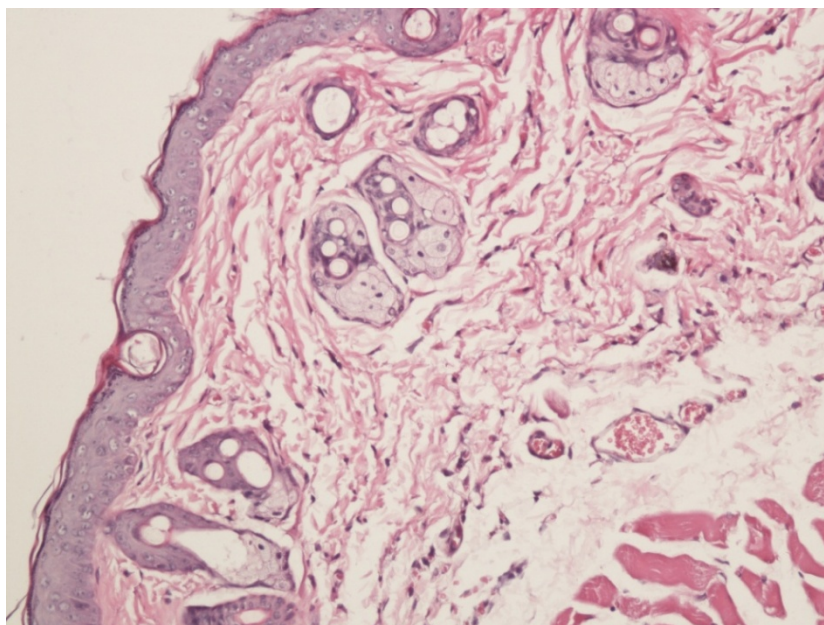


Fig. 7.23. Fragment tegumentar în limite histologice normale. Col H-E, x200. șoarece nr.1.

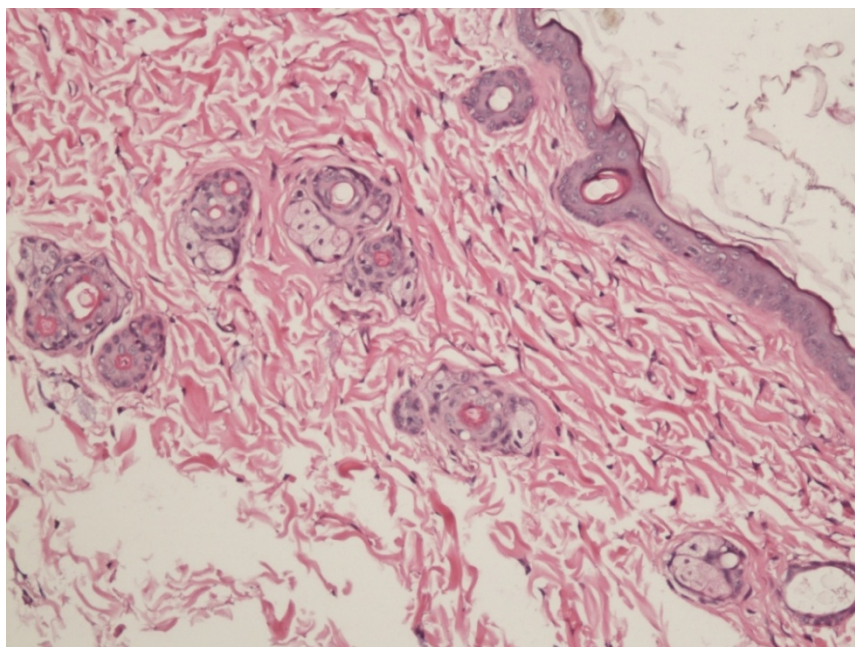


Fig. 7.24. Fragment tegumentar în limite histologice normale. Col H-E, x200. șoarece nr.2.

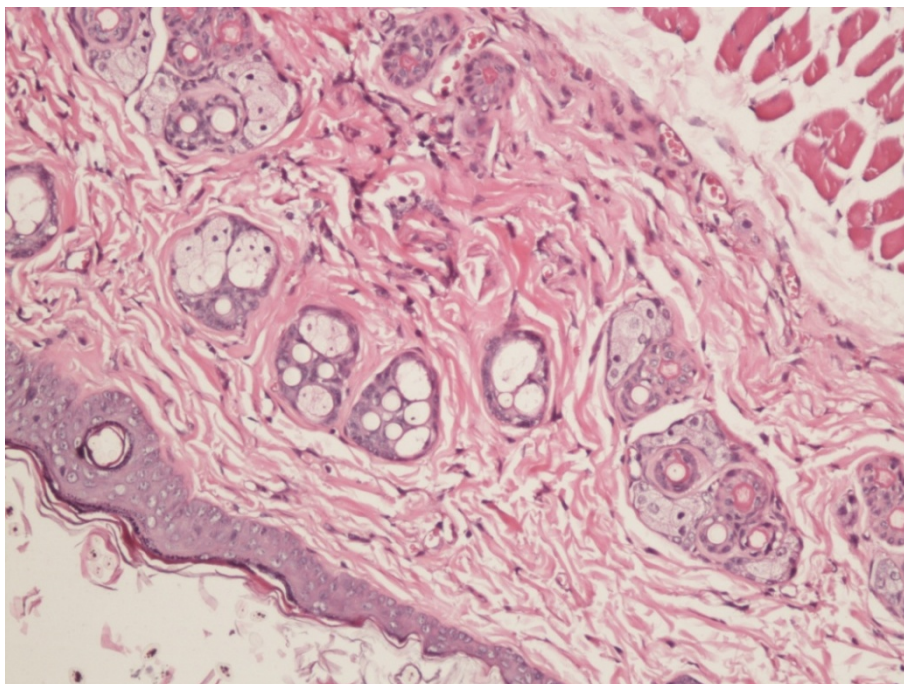


Fig. 7.25. Fragment tegumentar în limite histologice normale. Col H-E, x200. șoarece martor.

Concluzii

În urma evaluării microscopice a țesuturilor musculare, pe colorație morfologică hematoxilina eozina (H-E), **nu am observat diferențe semnificative morfologice** între fragmentele musculare aparținând preparatelor 1, 2, 3 și 4 (vezi figurile 1 – 4) și cele ale mărtoareului (fig. 5).

Fragmentele tisulare prezintă modificări histologice discrete, care nu sunt legate de expunerea la radiația UV.

Evaluarea fragmentelor tegumentare provenind de la șoarecii de laborator a arătat că atât epidermal, cât și dermul împreună cu anexele pielii (foliculii piloși și glande sebacee), **nu prezintă modificări semnificative microscopice** (morfologice) la șoarece și prin extrapolare la om (datorită caracteristicilor morfologice asemănătoare) după expunerea la radiația UV-C timp de 5 minute (figurile 6 – 8); fragmentele tisulare, atât cele expuse la radiația UV, cât și cea a mărtoareului, sunt în limite histologice normale.

7.9. FOTOGRAFII AFERENTE INVENȚIEI

TABEL CU NUMĂRUL ȘI TITLUL FOTOGRAFIEI

Foto Nr.	Explicații-Detalii
Fig. 7.26.	Aparat pentru efectuarea de măsurători a parametrilor de microaerofloră din aer.
Fig. 7.27.	Mediul de cultură după prelevarea probei de aer.
Fig. 7.28.	Prelevare de probă de aer într-un cabinet dentar.

Fig. 7.29.	Probe de țesut muscular striat scheletal după expunere în modelul experimental al instalației de dezinfectare a aerului în unitățile medicale dentare.
Fig. 7.30.	Intensitatea luminoasă a radiației germicide UV-C.
Fig. 7.31.	Probe de microaerofloră expuse în modelul experimental.
Fig. 7.32.	Lampă germicidală UV-C încorporată în corpul de iluminat general fluorescent.
Fig. 7.33.	Container termo-etanș pentru transportul probelor de aer contaminat.
Fig. 7.34.	Container termo-etanș pentru transportul probelor de aer contaminat.
Fig. 7.35.	Probele de microaerofloră analizate în laboratorul de toxicology.
Fig. 7.36.	Șoareci de laborator expuși la radiația germicidală UV-C în modelul experimental.



Fig. 7.26. Aparat pentru efectuarea de măsurători a parametrilor de microaerofloră din aer.



Fig. 7.27. Mediul de cultură după prelevarea probei de aer.



Fig. 7.28. Prelevare de probă de aer într-un cabinet dentar.



Fig. 7.29. Probe de țesut muscular striat scheletal după expunere în modelul experimental al instalației de dezinfectare a aerului în unitățile medicale dentare.



Fig. 7.30. Intensitatea luminoasă a radiației germicide UV-C.



Fig. 7.31. Probe de microaerofloră expuse în modelul experimental.



Fig. 7.32. Lampă germicidală UV-C încorporată în corpul de iluminat general fluorescent.



Fig. 7.33. Container termo-etans pentru transportul probelor de aer contaminat.



Fig. 7.34. Container termo-etans pentru transportul probelor de aer contaminat.



Fig. 7.35. Probele de microaerofloră analizate în laboratorul de toxicology.



Fig. 7.36. Șoareci de laborator expuși la radiația germicidală UV-C în modelul experimental.

7.10. Bazele teoretice în dimensionarea instalației

[57]- Degajările de căldură de la oameni

- căldura perceptibilă

$$q_p = q_t - q_{lt} \quad [kcal/h] \quad (7.1.)$$

în care: q_t – cantitatea de căldură totală degajată de oameni;

q_{lt} – căldură latent cedată de oameni.

$$Q_p = np_p \text{ și } Q_t = nq_t$$

în care: n – număr de oameni ce ocupă încăperea.

- Determinarea degajărilor de gaze și vapori nocivi și de praf

- relația lui N. N. Repin

$$Y = KCV \sqrt{\frac{M}{T}} \quad [kg/h] \quad (7.2.)$$

în care: K – coeficient de siguranță ce ține seamă de gradul de uzură a utilajului; se poate lua $K = 1 \dots 2$;

V – volumul interior al utilajului și rețelei de conducte sub presiune, în m^3 ;

M – greutatea moleculară a gazelor sau vaporilor din utilaj;

T – temperatura absolută a gazelor sau vaporilor, în $^{\circ}K$;

C – un coeficient dependent de presiunea de regim a utilajului.

- Calculul debitului de aer

- calculul debitului de aer de ventilare

$$V = \frac{Z}{z_a - z_r} \quad (7.3.)$$

în care: K – cantitatea de nocivități ce trebuie preluată din încăpere;

z_a – conținutul în nocivitate respectivă a unui kilogram de aer evacuate din încăpere;

z_r – idem de refulat în încăpere.

- Debitul de aer pentru diluarea unor nocivități

$$\text{- se determină debitul de aer necesar } V = \frac{Y}{y_c - y_r}, \text{ în kg/h} \quad (7.4.)$$

în care: y_c – concentrația admisibilă a nocivităților;

y_r – concentrația nocivităților respective în aerul ce se introduce în încăperea, în mg/kg aer.

- cantitatea minimă de aer proaspăt ce trebuie adusă din exterior

$$V_p = \frac{Y}{y_c - y_r} [kg/h] \quad (7.5.)$$

[58]- Mărimi și unități fotometrice folosite (v. cap. 3, pag. 31 [17]).

8. CONCLUZII FINALE, CONTRIBUȚII PERSONALE ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

8.1. Concluzii generale

Cercetările efectuate în teză se referă la modernizarea instalațiilor electrice, concepția și testarea unor soluții inovatoare aferente unităților medicale dentare, respectiv cabinete, clinici, laboratoare de tehnică dentară.

În acest context a fost necesar ca în construcția echipamentelor destinate practicii actului medical, să se recurgă cu prioritate la modernizarea a instalațiilor electrice care să ducă la crearea de condiții de confort ambiental la standardele actuale necesare acestor unități medicale.

8.2. Contribuții personale

Cercetările realizate în teză, perioada anilor 2011-2013, au fost planificate după analiza unui chestionar cu întrebări destinat personalului medical dentar care să permită confirmarea oportunității cercetărilor pentru domeniul lor de activitate.

Completarea chestionarului (redată în anexa 1) a fost efectuată în perioada noiembrie 2012-martie 2013, iar din totalul de 70 de chestionare au fost completate un număr de 56. Subiecții care au completat chestionarul au fost:

- Studenți din Facultatea de Medicină Dentară, secția de Tehnică Dentară, din Timișoara (10);
- Studenți din Facultatea de Medicină Dentară din Timișoara (9);
- Cadre didactice (profesori, conferențieri, asistenți) și personal auxiliar din Facultatea de Medicină din Timișoara (7);
- Medici dentiști (stomatologi) cu cabinete de Medicină Dentară din Timișoara (18);
- Tehnicienii dentari aferenți clinicilor de Medicină Dentară și laboratoarelor de Tehnică Dentară (12).

Concluzia privind oportunitatea temelor abordate, după analiza acestor chestionare, a fost că este necesară și o mai mare implicare a personalului de specialitate și o mai bună comunicare între inginerul de instalații pentru construcții și personalul medical dentar pentru o abordare clară și precisă a nevoilor și necesităților din aceste locații medicale. Acest aspect este întărit și de conținutul normativelor din domeniu (anexa 2).

Unul din obiectivele principale ale cercetărilor din teză a fost conceperea unei instalații pentru decontaminarea apei uzate din unitul dentar înainte de a ajunge în colectorul central stradal. În concepția soluției tehnice a acestei instalații de decontaminare a apelor uzate (reziduale) care să satisfacă cabinetele dentare, am pornit de la studiul soluțiilor constructive cunoscute cu funcționalitate similară precum și de la analiza documentară din literatura de brevete.

Soluția tehnică adoptată și intitulată „*Instalație pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar*” a întrunit conform aprecierilor noastre condiții de brevetabilitate și ca atare s-a întocmit la O.S.I.M., depozitul RO 129343 A0 al cărui rezumat a fost publicat în RO-BOPI 4/2014 din 30.04.2014,(pg. 19). Suma de bani necesară pentru achiziția de materiale am obținut-o din sponsorizări. Costul estimativ al materialelor pentru confecționarea prototipului, s-a ridicat la 4.200 lei iar montajul instalației a durat o perioadă de 4-5 luni. S-a realizat practic un model experimental al instalației care a fost apoi supus testelor. S-a realizat măsurarea parametrilor de funcționare a instalației și efectele generate. Măsurătorile le-am executat în mai multe laboratoare (autorizate de Asociația de Acreditare din România) din Timișoara și au fost efectuate de personalul din laborator, respectiv:

- Laboratorul S.C. AQUATIM din Timișoara, în aprilie 2013 (v.tabel 4.1.);
- Laboratorul din Centrul de Cercetări Avansate Privind Protecția Mediului din Universitatea de Vest din Timișoara, în mai 2013 (v.tabel 4.2.);
- Laboratorul din Direcția de Sănătate Publică din Timișoara în perioada mai-iunie 2013 (v.tabel 4.3. și 4.4.);
- Laboratorul de Histologie din Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara în perioada iunie-august 2013 (v.tabel 4.5.);
- Laboratorul din Spitalul Clinic de Urgență din Timișoara în perioada iulie-august 2013 (v.tabel 4.5.).

Concluzia în urma interpretării rezultatelor de către specialiștii și din domeniul medical este că apa rezultată în urma decontaminării corespunde caracteristicilor impuse de norme și poate fi deversată în canalizarea central stradală. Astfel instalația de decontaminare este eficientă.

Un al doilea obiectiv abordat în cadrul cercetării doctorale s-a referit la condițiile de iluminare din laboratoarele de tehnică dentară.

Faptul că în laboratorul de tehnică dentară procedeul de lucru cu materiale ceramice implică condiții mai speciale, a determinat construirea în această locație a unui compartiment denumit „Camera Ceramică”. Astfel s-a impus ca iluminatul artificial din această zonă, să fie cât mai apropiat de parametrii luminotehnici ai luminii zilei.

Opțiunea de creare a unei instalații de iluminat special, a venit la solicitarea domnului Prof.Univ.Dr. Bratu Emanuel-administratorul firmei Dental Expert din Timișoara, care a achitat costul materialelor și al manoperei aferent acestui tip de instalație. Astfel s-a conceput și materializat soluția tehnică denumită: „*Instalația de iluminat din laboratorul de tehnică dentară-Camera Ceramică*”.

Proiectarea instalației inclusiv simulările pe calculator (v.Fig.5.6.) a necesitat un volum de muncă de aproape două luni, iar echiparea și montajul o săptămână. Măsurătorile parametrilor luminotehnici în laboratorul de tehnică dentară al S.C. Dental Expert au fost efectuate timp de 3 luni și analizate atât împreună cu tehnicienii dentari, cât și în laboratorul disciplinei de Mecatronică din Universitatea POLITEHNICA Timișoara. Totodată am efectuat un sondaj timp de o lună în rândul tehnicienilor dentari pentru a analiza și gradul de adaptare și confort vizual în Camera Ceramică. Rezultatele au fost foarte bune, iar în prezent instalația de iluminat realizată este perfect operațională. Soluția tehnică s-a protejat la O.S.I.M. ca model de utilitate înregistrat cu nr. U/00033/05.09.2013.

Un al treilea obiectiv abordat în cadrul cercetării doctorale a avut în vedere eficientizarea consumului de aer comprimat din unitățile medicale dentare în concordanță cu reducerea consumului de energie electrică.

La solicitarea decanului Facultății de Medicină Dentară din Timișoara, am conceput și proiectat un echipament electric de automatizare și un ansamblu de instalație aferentă sistemului de aer comprimat destinat uniturilor dentare.

„*Instalația de aer comprimat pentru unități stomatologice*” având depozitul O.S.I.M. cu numărul U/00050/11.11.2013, este destinată unităților medicale dentare și poate aduce un important aport în eficiența energetică printr-un consum mai redus de energie electrică (v.tabel 6.1.). În prezent instalația a rămas doar în faza de concepție și proiectare și nu a putut fi realizată din lipsa suportului financiar pentru implementare.

Legislația națională și internațională aferentă măsurilor de curățenie în locațiile medicale recomandă pe lângă alte măsuri și dezinfectarea aerului. Astfel s-a definit al patrulea obiectiv al cercetărilor doctorale și anume o „*Instalație electrică pentru dezinfectat aerul din unitățile medicale dentare*”. Soluția tehnică s-a materializat și prin depozitul O.S.I.M. cu numărul U/00031/22.08.2014.

Sursele financiare necesare pentru achiziția de materiale atât pentru modelul, prototipul experimental, cât și pentru efectuarea de măsurători ai parametrilor de microaerofloră, au fost obținuți din sponsorizări. Măsurătorile parametrilor de microaerofloră au fost executate în următoarele locații medicale în perioada februarie-iunie 2014 (v.Fig.7.28.,7.26.,7.13.-7.17.):

- Spitalul Clinic Municipal Timișoara, Clinica de Chirurgie Maxilo-Facială la serviciu de urgență și într-un cabinet de tratamente chirurgicale;
- Spitalul de Boli Infecțioase „Victor Babeș” din Timișoara, într-un salon cu pacienți și la serviciul de urgență;
- Spitalul de Ortopedie din Timișoara, în două saloane cu pacienți;
- Spitalul O.R.L Pediatrie.

Măsurătorile au fost executate împreună cu:

- Dr. Hogeia Elena din cadrul Universității de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara, departamentul de Microbiologie;
- Dr. Tutelcă Ancuța din cadrul Spitalului Clinic Județean de Urgență Timișoara, secția Laborator;
- Dr. Suciu Cristian Silviu din cadrul Universității de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara, departamentul de Histologie.

Toate probele au fost analizate în laboratoarele aferente locurilor de muncă celor de mai sus menționați iar rezultatele (v.tabel 7.3.-7.12.) obținute demonstrează utilitatea prototipului pentru dezinfectarea aerului.

Pentru toate sistemele tehnice mai sus prezentate s-a avut în vedere implementarea în sistemul public și cel privat, ceea ce impune protecția intelectuală la O.S.I.M. pentru soluțiile tehnice adoptate.

Acest aspect imprimă titularului de drept al acestor soluții în curs de brevetare sau certificare posibilitatea adoptării unui comportament antreprenorial de mare actualitate în evoluția unei universități moderne.

Soluția tehnică din Cererea de Brevet cu numărul RO 129343 A0, „*Instalație pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar*” a permis de altfel autorului

tezei, cu sprijinul Universității POLITEHNICA din Timișoara, lansarea spin-off-ului „MEDICAL SAFE BY POLITEHNICA” care la Tîrgul regional de inovare din noiembrie 2014 a obținut premiul întâi și un CEC de 10000€.

Consider că este necesar ca acest concept de instalații aferente unităților medicale dentare să fie abordat și dezvoltat în continuare pentru a crea condiții de confort ambiental la un nivel cât mai exigent, cât și din punct de vedere al siguranței în exploatare, al eficienței energetice și al protecției mediului.

În final putem concluziona că obiectivul principal al tezei de doctorat definit prin modernizarea instalațiilor electrice din unitățile medicale dentare a fost îndeplinit prin cercetări orientate pe două direcții și anume:

1. Modernizarea de instalații electrice definită prin „*Instalația de iluminat din laboratorul de tehnică dentară-Camera Ceramică*” și „*Instalația de aer comprimat pentru unități stomatologice*”;
2. Concepția unor noi instalații definită prin „*Instalație pentru decontaminarea apei reziduale din unitul dentar*” și „*Instalație electrică pentru dezinfectat aerul din unitățile medicale dentare*”.

8.3. DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE

Un aspect de mare actualitate îl reprezintă în prezent problematica infecțiilor nozocomiale din unitățile spitalicești și în complementaritate cu această problemă a dezinfectării spațiilor de lucru sau depozitare afectate din diverse sectoare (magazii, poduri, pivnite, ...).

În concepția autorului tezei este posibilă realizarea unui sistem portabil de decontaminare a aerului din spațiile afectate pe baza unei soluții tehnice care întrunește elemente componente ale actualei instalații fixe, dar și componente constructiv-funcționale care să-i permită utilizarea polivalentă pe baza unui sistem portabil și autoprotejat.

BIBLIOGRAFIE

Cap.1.

- [1] *** Normativ I7 (2011) – „Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”, indicativ I7 – 2011, ICECON, București.
- [2] *** SR CEI 60364-7-710:2005 - „Instalații electrice în construcții”. Partea 7: Prescripții pentru instalații sau amplasamente speciale. Secțiunea 710: Amplasamente pentru utilizări medicale Asociația de Standardizare din România (ASRO), București, 2005.
- [3] *** IEC 60364-7-710:2002-11,-„Electrical installations of buildings”- Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations European committee for standardization, (CEN), Brussels, 2002.
- [4]<http://www.virtualelectric.ro/links/download/ghid> Pentru Instalații Electrice cu Tensiuni până la 1000 Vca și 1500 Vcc.doc.
- [5] ***Manualul instalațiilor electrice în conformitate cu standardele internaționale CEI, Colecția Tehnică, Schneider Electric România S.R.L., Ediția mai 2007, pg.F31.
- [6] Goia,M.L., Golovanov,N.,Vernescu,V., „Utilizatori de energie electrică alimentați la joasă tensiune” Editura AGIR București, 2011, ISBN:978-973-720-3, pg.152.
- [7] Hofheinz,W., „Protective Measures with Insulation Monitoring” VDE VERLAG GMBH Berlin, 2006, ISBN 978-3-8007-2958-6,pg.31.
- [8] <http://www.scribd.com/doc/21717941/Ghid> Pentru Instalații Electrice Cu Tensiuni până la 1000-Vca și 1500 Vcc.doc.
- [9] Hofheinz,W., „Fault Current Monitoring in Electrical Installations” VDE VERLAG GMBH Berlin, 2004, ISBN 3-8007-2796-X,pg.92.

Cap.2.

- [10] Anghel,M., „Noțiuni generale de ergonomie dentară: note de curs” Editura Orizonturi Universitare Timișoara,2005, ISBN 973-638-241-9,pg.35.

Cap.3.

- [11] ***Indicativ I C 253/0-94 „Instrucțiuni tehnice de proiectare și executare privind organizarea camerelor curate utilizate în domeniul sănătății”, elaborat de SOCIETATEA COMERCIALĂ „ELECTROUZINPROIECT” S.A. București prin ORDINUL nr. 24/N din 25.08.1994, al Ministerului Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului, pg.15-17.
- [12] Caiman, D.,Jurcan, P.,(2002) „Ergonomia și protecția muncii în practica stomatologică”, Editura Solness Timișoara, 2002 ISBN 973-8145-97-X, pg.58-64.
- [13]<http://www.mdr.ro/userfiles/consutrctii> ancheta publica ghid proiectarea instalatii iluminat.pdf
- [14]<http://www.grlaw.ro/?cat=26>.

- [15] ***NP 061-2001 „Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri”, pg.31-33.
- [16] Argeșanu,V.,Văcărescu,V.,(2010) „Ergoinginerie Aplicații în medicina dentară” Editura Eurostampa Timișoara,2010, ISBN 978-606-569-158-2,pg.154.
- [17] Mira,N., Neguș,C.,(1994) „Instalații și echipamente electrice”,Editura Didactică și Pedagogică, R.A.-București,1994,pg.134-137.
- [18] ***Proiect de instalație electrică de iluminat în cabinetul dentar (2011) elaborat de ing. **Pavel Ștefan**, pentru „DENTAL EXPERT”,Timișoara, str.Memorandului,nr.16, administrator, prof.univ.dr.Bratu Emanuel.
- [19] <http://www.apropo.ro/news/util/meloterapia-sau-sanatatea-prin-muzica-2528903>

CAP:4

- [20]*** <http://www.osim.ro/publicatii/bopi14.htm> și RO-BOPI 4/2014, din 30.04.2014,pg.19, număr cerere de brevet a 2013 00658, data depozit 05.09.2013, număr de publicare 129343 A0, solicitant Universitatea "POLITEHNICA" Timișoara, pg.75, inventator **Pavel Ștefan**.
- [21]***„Normativul NTPA-002/2002 privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare” din 28.02.2002, art.6, alin.(1) și (2) Publicat in Monitorul Oficial, Partea I nr. 187 din 20 martie 2002.
- [22]***„Ordinul nr. 119 din 4 februarie 2014 pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației” art.31, emis de Ministerul Sănătății și publicat în Monitorul Oficial nr. 127 din 21 februarie 2014.
- [23] <http://www.renasterea.ro/stiri-timisoara/eveniment/o-posibila-bomba-biologica.html>.
- [24] <https://data.epo.org/gpi/EP2506792A4-FLUID-CONTROLLER>.
- [25]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=Wastewater+treatment+equipment+for+dental+AB=&PN=&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search
- [26] <http://www.dex.ro/>.
- [27] Voinescu, V., Niculescu, N., Lăzărescu, L., (1964), “Îndrumătorul instalatorilor pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire, ventilare și condiționare, gaze, alimentare cu apă și canalizare, Editura Tehnică, 1964, pg. 1143-1145.
- [28] *** Normativ privind proiectarea,execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților. Indicativ NP 133-2011,pg.152,162.167.
- [29] Chiriacescu, A., Merișca, D, (1969) „Îndreptar pentru autorizarea electricienilor”, Oficiul de Documentare și Publicații Tehnice, București, 1969, pg. 39-61.

CAP.5

- [30]*** Cerere nr. U/00033/05.09.2013, înregistrată la O.S.I.M. referitor la invenția: INSTALAȚIE DE ILUMINAT PENTRU COMPARTIMENTUL „CAMERA CERAMICĂ” A LABORATOARELOR DE TEHNICĂ DENTARĂ-titular Universitatea POLITEHNICA Timișoara, inventator **Pavel Ștefan**.
- [31]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=JPH09122144&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.

[32]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=JPH0568686&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.

[33]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=CA2552968&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.

[34]https://osha.europa.eu/fop/romania/ro/good_practice/factori-de-risc-proprii-mediului-de-munca-iluminat

[35]Mira,N., Neaguș,C.,(1994) „Instalații și echipamente electrice”,Editura Didactică și Pedagogică, R.A.-București,1994,pg.134-137.

[36]Chiriacescu, A., Merișca, D, (1969) „Îndreptar pentru autorizarea electricienilor”, Oficiul de Documentare și Publicații Tehnice, București, 1969, pg. 39-61.

Cap.6

[37]*** Cerere nr.U/00050/11.11.2013, înregistrată la O.S.I.M. referitor la invenția:INSTALAȚIE DE AER COMPRIMAT PENTRU UNITĂȚI STOMATOLOGICE - titular Universitatea Politehnica Timișoara, inventator **Pavel Ștefan**.

[38]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=US2013189919&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.

[39]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=JPH03170151&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.

[40]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=JPH03170151&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.

[41]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=JP2008093089&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.

[42] Voinescu, V., Niculescu, N., Lăzărescu, L., (1964), “Îndrumătorul instalatorilor pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire, ventilare și condiționare, gaze, alimentare cu apă și canalizare, Editura Tehnică, 1964, pg. 923-924.

[43] Chiriacescu, A., Merișca, D, (1969) „Îndreptar pentru autorizarea electricienilor”, Oficiul de Documentare și Publicații Tehnice, București, 1969, pg. 39-61.

[44] <http://www.kaeser.ro/Images/P-2010-RO-tcm40-6752.pdf>

Cap.7

[45]*** Cerere nr.U/00031/22.08.2014, înregistrată la O.S.I.M. referitor la invenția:INSTALAȚIE ELECTRICĂ PENTRU DEZINFECTAT AERUL DIN UNITĂȚI MEDICALE DENTARE -titular Universitatea Politehnica Timișoara, inventator **Pavel Ștefan**.

[46]***Ordinul nr. 185 din 06 martie 2003 pentru aprobarea „Normelor tehnice privind asigurarea curățeniei, dezinfecției, efectuarea sterilizării și pastrarea sterilității obiectelor și materialelor sanitare în unitățile sanitare de stat și private”,cap.2.2, ACT EMIS DE: MINISTERUL SĂNĂTĂȚII ȘI FAMILIEI.

[47]***Norma tehnică din 06/03/2003 [47] Publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr.194 bis din 26/03/2003 la cap.2.2. ACT PUBLICAT ÎN: MONITORUL OFICIAL NR. 194 bis din 26 martie 2003.

[48]<http://slideshare.net>.

- [49]***FEDERAL STANDARD 209E FOR CLEANROOM (1992)- Airborne Particulate Cleanliness Classes in Clean Rooms and Clean Zones, International Organization for Standards (ISO) standard 14644-1.
- [50]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=&AP=US2005186108&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.
- [51]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=CN202859726&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.
- [52]http://worldwide.espacenet.com/searchResults?submitted=true&locale=en_EP&DB=EPODOC&ST=advanced&TI=&AB=&PN=RO128269&AP=&PR=&PD=&PA=&IN=&CPC=&IC=&Submit=Search.
- [53]<http://www.agir.ro/buletine/447.pdf> Buletin AGIR nr.2-3/2009 aprilie-septembrie,pg. 25, 27.
- [54]<http://www.agir.ro/buletine/447.pdf> Buletin AGIR nr.2-3/2009 aprilie-septembrie,pg. 25, 27.
- [55]<http://www.agir.ro/buletine/447.pdf> Buletin AGIR nr.2-3/2009 aprilie-septembrie,pg. 25, 27.
- [56]www.comunicate.ro/media/fisiere/lista_inventiilor_inventika_20_182641;
http://www.docstoc.com/docs/104570853/lista_inventiilor_inventika_20_182641
- [57] Voinescu, V., Niculescu, N., Lăzărescu, L., (1964), "Îndrumătorul instalatorilor pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire, ventilare și condiționare, gaze, alimentare cu apă și canalizare, Editura Tehnică, 1964, pg. 703-722.
- [58] Mira,N., Neaguș,C.,(1994) „Instalații și echipamente electrice”,Editura Didactică și Pedagogică, R.A.-București,1994,pg.134-137.

BIBLIOGRAFIE STUDIATĂ PE PARCURSUL ȘCOLII DOCTORALE, AFERENTĂ TEZEI DE DOCTORAT

Standarde referință

1. SR HD 60364-5-559:2006 Instalații electrice în construcții. Partea 5-55: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Alte echipamente. Articolul 559: Corpuri și instalații de iluminat.
2. SR CEI 60364-7-710:2005 Instalații electrice în construcții. Partea 7: Prescripții pentru instalații și amplasamente speciale. Secțiunea 710: Amplasamente pentru utilizări medicale.
3. SR HD 60364-7-717:2001 Instalații electrice în construcții. Partea 7-717: Prescripții pentru instalații speciale sau amplasamente speciale. Unități mobile sau transportabile.
4. SR EN 60529:1995÷A1:2003 Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP).
5. SR EN 60598 (standard pe părți) Corpuri de iluminat.
6. SR CEI 60601-1-1:2003 Aparatură electromedicale. Partea 1-1: Cerințe generale de securitate pentru sisteme electromedicale.
7. SR CEI 60775÷A1÷A2:1995 Reguli generale pentru dispozitive de protecție la curent diferențial.
8. SR EN 61347-2-2:2003÷A1:2006÷A2:2007 Aparatură pentru lămpi. Partea 2-2: Prescripții particulare pentru convertizoare electronice coborâtoare

alimentate în curent continuu sau curent alternativ pentru lămpi cu incandescență.

9. SR EN 61558-2-15:2003 Securitatea transformatoarelor, blocurilor de alimentare și dispozitivelor analoage. Partea 2-15: Prescripții particulare pentru transformatoare de separare a circuitelor pentru spații cu utilizare medicală.

Acte normative

1. Legea nr. 10/1995 Legea privind calitatea în construcții, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 12 din 24 ianuarie 1995, cu modificările ulterioare.
2. Legea nr. 50/1991 Legea privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, republicată în Monitorul Oficial al României, nr. 933 din 13 octombrie 2004, cu completările și modificările ulterioare.
3. Hotărârea Guvernului nr. 90/2008 pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 109 din 12 februarie 2008.
4. Legea nr. 307/2006 Legea privind apărarea împotriva incendiilor, publicată în Monitorul Oficial al României, nr. 646 din 26 iulie 2006, cu modificările ulterioare.
5. Hotărârea Guvernului nr. 1146/2006 Hotărârea Guvernului privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă, publicată în Monitorul Oficial al României, nr. 815 din 03 octombrie 2006.
6. Legea nr. 319/2006 Legea a securității în muncă, publicată în Monitorul Oficial al României, nr. 646 din 26 iulie 2006.
7. Hotărârea Guvernului nr. 457/2003 Hotărârea Guvernului privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune, republicată, în Monitorul Oficial al României, nr. 402 din 15 iunie 2007, cu modificările și completările ulterioare.

Terminologia din domeniile iluminatului

1. STAS 3687/1 ... 6 Tehnica iluminatului. Terminologie
2. STAS 2849/1 ...6 Radiometrie, fotometrie, colorimetrie. Terminologie
3. SR 6646/1... 5 Iluminat artificial
4. STAS 11621 Metodă de calcul a iluminării medii în clădiri
5. SR 12294 Iluminatul de siguranță în industrie
6. STAS 6221 Iluminatul natural al încăperilor
7. STAS 8313 Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Iluminatul în clădiri și în spațiile exterioare. Metoda de măsurare a iluminării
8. SR EN 60529 Grade normale de protecție asigurate prin carcase. Clasificare și metode de verificare
9. STAS 3009 Lămpi electrice cu incandescența de format normal. Tensiuni și puteri nominale
10. STAS 6824 Lămpi fluorescente tubulare pentru iluminatul general. Condiții tehnice generate de calitate
11. STAS 7290 Lămpi electrice cu descărcări în gaze. Clasificare și terminologie
12. STAS 7832 Lămpi electrice cu descărcări în gaze. Lămpi cu vapori de mercur de înaltă presiune. Condiții tehnice generate de calitate
13. STAS 10515 Lămpi cu vapori de sodiu de înaltă presiune
14. STAS 8114/1- 4 Corpuri de iluminat

- 15.** SR CEI 50(826) + A1 Vocabular electrotehnic internațional. Instalații electrice în construcții
- 16.** CEI 50 (845) Vocabular electrotehnic internațional. Luminotehnică
- 17.** SR CEI 598-2-22 Corpuri de iluminat. Corpuri de iluminat de siguranță. Condiții tehnice speciale
- 18.** SR CEI 364 Instalații electrice ale clădirilor
- 19.** ST AS 10515 Lămpi cu vapori de sodiu de înaltă presiune

REGLEMENTĂRI PRIVIND PROIECTAREA ȘI EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE ILUMINAT DIN CLĂDIRI

1. CIE 117-1995 CIE 008/E-2001 Disconfortul orbirii în iluminatul interior
2. CIE 40-1978 SR-EN 50.014-1995 Iluminatul interior al locurilor de muncă Calcule pentru iluminatul interior (metoda de bază)
3. C 253/8-1994 Instrucțiuni tehnice de proiectare și execuție privind organizarea camerelor curate utilizate în domeniul sănătății (spitale, laboratoare și industria farmaceutică)
4. P 71-1986 Normativ de proiectare privind iluminatul natural în clădirile industriale
5. NP 015-97 Normativ privind proiectarea și verificare construcțiilor spitalicești și a instalațiilor.

ANEXA 1

CHESTIONAR DESTINAT MEDICILOR DENTIȘTI, TEHNICIENILOR DENTARI, STUDENȚILOR DIN FACULTATEA DE MEDICINĂ DENTARĂ TIMIȘOARA

Scopul acestui chestionar îl reprezintă:

- îmbunătățirea condițiilor de muncă pentru personalul medical dentar;
- necesitatea de a fi introdusă în curricula universitară medicală a aspectelor de ordin tehnic;
- studiul privind condițiile de confort în locațiile medicale dentare, respectiv: laboratorul de tehnică dentară, cabinetul dentar;
- necesitatea privind implementarea conceptului de eficiență energetică;
- aportul inginerului de instalații în construcții la buna desfășurare a calității muncii prestate de personalul medical;
- posibilități tehnice de creștere a performanțelor.

Date de identificare (optional !!!)

Nume, prenume.....
Calitatea în UMFTm.....
Tel.....
Adresă de e-mail.....

LEGENDĂ:

DA	X
NU	X
NU ȘTIU	X

Întrebare		Răspuns		
		DA	NU	NU ȘTIU
1	Aveți în acest moment o locație unde vă desfășurați activitatea profesională ?			
2	Considerați că este benefic să solicitați serviciile unui arhitect, inginer constructor și inginer de instalații pentru construcții la amenajarea, construirea unui cabinet sau o clinică de medicină dentară ?			
3	În cabinetul dentar, (lab. tehnică dentară), sunteți mulțumit (ă) de condițiile de confort ambiental, (calitatea iluminatului natural, artificial, temperatură, zgomot etc.)?			
4	Solicitați sprijinul unui inginer de specialitate, autorizat, pentru sporirea			

	gradului de confort și eficiență energetică în clinică, cabinet, laborator?			
5	Cunoașteți că, până în anul 2020, costurile și tarifele percepute pentru energia electrică, gaz, apă, vor crește în mod constant?			
6	Aveți cunoștințe despre EFICIENȚĂ ENERGETICĂ ?			
7	Cunoașteți legislația românească sau europeană referitoare la unitățile medicale dentare ?			
8	Sunteți de acord cu schema A și B din Anexă (pag.5 și 6),(8]-schema B)- ?			
9	Aveți cunoștințe despre ERGOINGINERIA DENTARĂ			
10	Sunteți de acord să plătiți energia electrică cu aproximativ 30% mai puțin în cabinet, laboratorul dentar ?			
11	Sunteți de acord ca instalația de ventilare și aer condiționat, încălzire, instalația sanitară, instalația electrică, din unitățile medicale dentare să fie proiectate și executate de ingineri specializați ?			
12	Considerați că este mai eficient ca rezidurile medicale dentare să fie distruse (incinerate) în apropierea locului unde vă desfășurați activitatea?			
13	Sunteți de acord cu apariția unei cărți privind instalațiile (de ventilare și condiționare a aerului, de încălzire, sanitare și electrice) aferente unei clinici, cabinet dentar și laborator de tehnică dentară ?			
14	Sunteți de acord cu introducerea în curricula universitară de medicină dentară a unui curs privind construirea, modernizarea, întreținerea unei clinici, cabinet dentar sau laborator de tehnică dentară și instalațiilor aferente. (de ventilare și condiționare a aerului, de încălzire, sanitare (apă-canalizare) și electrice)?			

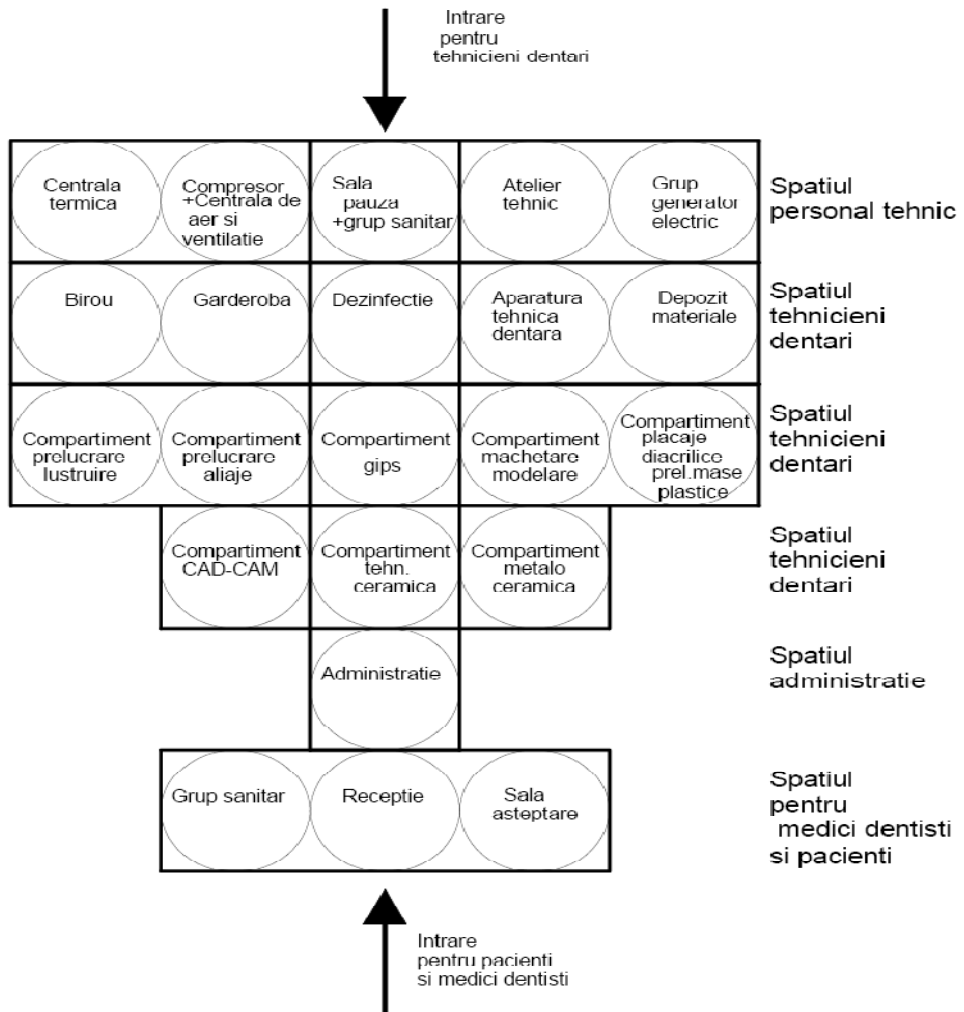
Vă mulțumesc pentru bunăvoința și ajutorul pe care mi l-ați acordat !

Sugestii și (sau) completări _____

Chestionar întocmit de:
Drd.ing. Pavel Ștefan
2013

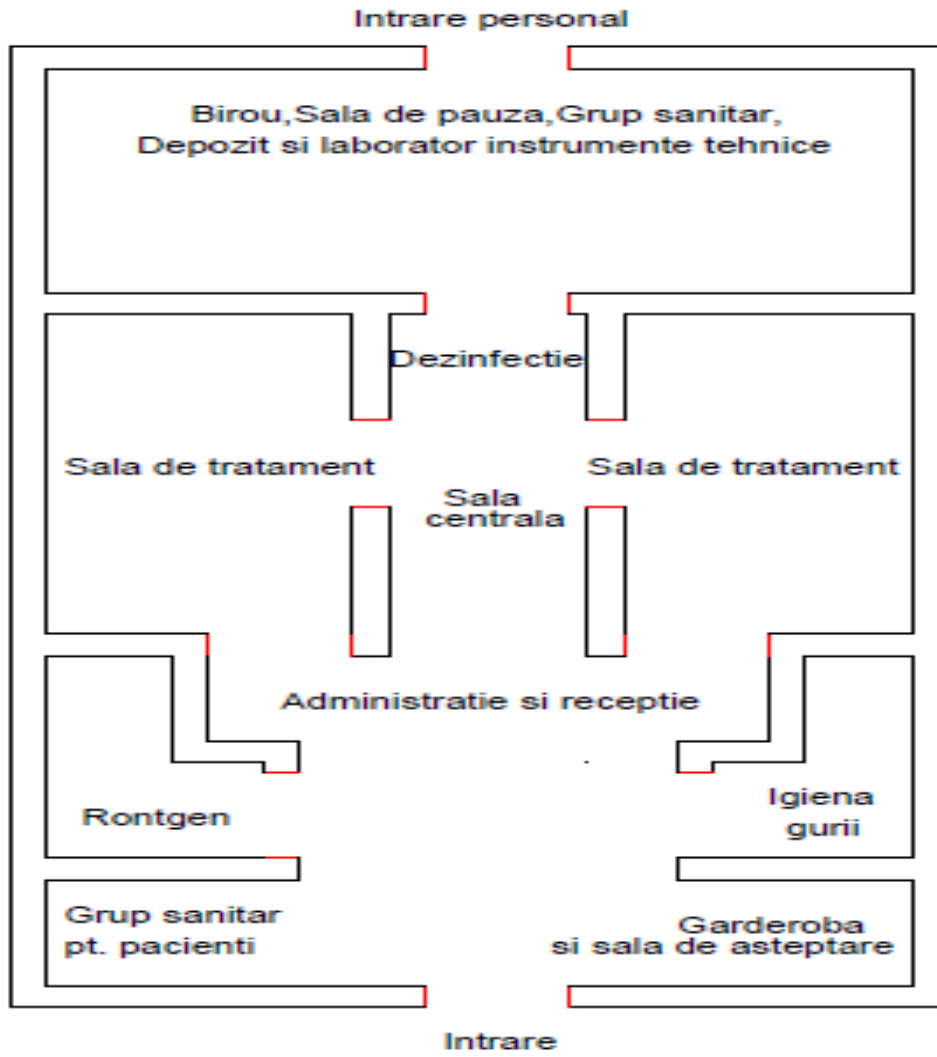
ANEXĂ

Schema A



ANEXĂ

Schema B



Anexa 2

BULETINUL CONSTRUCȚIILOR NR.10/2003

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, TRANSPORTURILOR ȘI LOCUINȚEI

ORDINUL Nr. 939
din 02.07.2002

**pentru aprobarea reglementarii tehnice
„Normativ pentru proiectarea și execuția sistemelor
de iluminat artificial din clădiri”,
indicativ NP-061-02**

În conformitate cu prevederile art. 38 alin. 2 din Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.

În temeiul prevederilor art. 2 pct. 45 și ale art. 4 alin. (3) din Hotărârea Guvernului nr. 3/2001 privind organizarea și funcționarea Ministerului Lucrărilor Publice, Transporturilor și Locuinței,

Având în vedere avizul Comitetului Tehnic de Coordonare Generala nr. 52/23.04.2002,
Ministrul lucrărilor publice, transporturilor și locuinței emite următorul

ORDIN :

Art. 1. - Se aproba reglementarea tehnică „Normativ pentru proiectarea și execuția sistemelor de iluminat artificial din clădiri”, indicativ NP-061-02, elaborată de Universitatea Tehnică de Construcții București (UTCB-FI) și prevăzută în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. - Prezentul ordin se publica în *Buletinul Construcțiilor*, și în broșură tipărită de Societatea de Instalații Electrice și Automatizări din România (SIEAR), prin grija Direcției Generale Tehnice în Construcții.

Art. 3. - Prezentul ordin intra în vigoare la data publicării lui în *Buletinul Construcțiilor*.

Art. 4. - Prezentul ordin conține o filă, iar anexa conține 91 pagini.

Art. 5. - Direcția Generala Tehnică în Construcții va aduce la îndeplinire prevederile prezentului ordin.

MINISTRU,
MIRON TUDOR MITREA

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, TRANSPORTURILOR
ȘI LOCUINȚEI

**NORMATIV PENTRU PROIECTAREA
ȘI EXECUTAREA SISTEMELOR DE ILUMINAT
ARTIFICIAL DIN CLĂDIRI
INDICATIV NP-061 -02**

HOTARARE nr. 188 din 28 februarie 2002

pentru aprobarea unor norme privind conditiile de descarcare in mediul acvatic a apelor uzate

In temeiul prevederilor art. 107 din Constitutia Romaniei si ale art. 15 alin. (4) din Legea apelor nr. 107/1996,

Guvernul Romaniei adopta prezenta hotarare.

ART. 1

Se aproba Normele tehnice privind colectarea, epurarea si evacuarea apelor uzate orasenesti, NTPA-011, prevazute in anexa nr. 1.

ART. 2

Se aproba Normativul privind conditiile de evacuare a apelor uzate in retelele de canalizare ale localitatilor si direct in statiile de epurare, NTPA-002/2002, prevazut in anexa nr. 2.

ART. 3

Se aproba Normativul privind stabilirea limitelor de incarcare cu poluanti a apelor uzate industriale si orasenesti la evacuarea in receptorii naturali, NTPA-001/2002, prevazut in anexa nr. 3.

ART. 4

Anexele nr. 1-3 fac parte integranta din prezenta hotarare.

ART. 5(MODIFICAT DE Art. 1 HOT. 352/2005)(COMPLETAT DE Art. 1 HOT. 352/2005)

In sensul prezentei hotarari, prin autoritate publica centrala cu atributii in domeniul gospodarii apelor si protectiei mediului se intelege Ministerul Apelor si Protectiei Mediului, iar prin autoritate competenta in domeniu se intelege Compania Nationala "Apele Romane" - S.A.

ART. 6(COMPLETAT DE Art. 4 HOT. 210/2007)

Pe data intrarii in vigoare a prezentei hotarari se abroga Hotararea Guvernului nr. 730/1997 pentru aprobarea Normativului privind stabilirea limitelor de incarcare cu poluanti a apelor uzate evacuate in resursele de apa, NTPA-001, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, nr. 327 din 25 noiembrie 1997, si Ordinul ministrului apelor, padurilor si protectiei mediului, al ministrului lucrarilor publice si amenajarii teritoriului si al ministrului sanatatii nr. 645/I.O.-5.029/N.N.-7.190/S.D./1997 pentru aprobarea Normativului privind conditiile de evacuare a apelor uzate in retelele de canalizare ale localitatilor, publicat in Monitorul Oficial al Romaniei, Partea I, nr. 303 bis din 6 noiembrie 1997.

PRIM-MINISTRU
ADRIAN NASTASE

Contrasemneaza:
Ministrul apelor
si protectiei mediului,
Petru Lificiu

Ministrul sanatatii si familiei,
Daniela Bartos

Ministrul administratiei publice,
Octav Cozmanca

Ministrul industriei si resurselor,
Dan Ioan Popescu

MINISTERUL SĂNĂTĂȚII
ORDIN

pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației

• [ANEXĂ](#)

Văzând Referatul de aprobare al Direcției de sănătate publică și control în sănătate publică nr. E.N. 836/2014 din cadrul Ministerului Sănătății,

având în vedere prevederile art. 6 lit. e) pct. 3 din [Legea nr. 95/2006](#) privind reforma în domeniul sănătății, cu modificările și completările ulterioare,
în temeiul prevederilor art. 7 alin. (4) din [Hotărârea Guvernului nr. 144/2010](#) privind organizarea și funcționarea Ministerului Sănătății, cu modificările și completările ulterioare,
ministrul sănătății emite următorul ordin:

Art. 1. - Se aprobă [Normele](#) de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, prevăzute în [anexa](#) care face parte integrantă din prezentul ordin.

Art. 2. - Normele de igienă și sănătate publică sunt obligatorii, potrivit legii, pentru toate unitățile din sistemul public și privat, precum și pentru întreaga populație.

Art. 3. - Nerespectarea normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației atrage răspunderea disciplinară, administrativ - materială, civilă ori, după caz, penală, în sarcina persoanelor vinovate de abaterile săvârșite.

Art. 4. - La data intrării în vigoare a prezentului ordin **se abrogă** [Ordinul ministrului sănătății nr. 536/1997](#) pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației, publicat în [Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 140 din 3 iulie 1997](#), cu modificările ulterioare.

Art. 5. - Direcția de specialitate din Ministerul Sănătății, direcțiile de sănătate publică județene și a municipiului București, ministerele cu rețea sanitară proprie, administrația publică locală și alte autorități implicate duc la îndeplinire dispozițiile prezentului ordin.

Art. 6. - Prezentul ordin se publică în Monitorul Oficial al României, Partea I.

Ministrul sănătății,
Gheorghe - Eugen Nicolăescu

București, 4 februarie 2014.

Nr. 119.

ANEXĂ

NORME
de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației

Art. 1. - În înțelesul prezentelor norme, următorii termeni se definesc astfel:

- a) *încăpere de locuit* - încăperile cu funcții de cameră de zi și dormitoare;
- b) *zonă de locuit* - zona constituită ca o grupare funcțională de loturi și parcele de teren delimitate teritorial pe care predomină clădiri cu locuințe având ca parametru de măsură densitatea medie de

ORDIN Nr. 261 din 6 februarie 2007
pentru aprobarea Normelor tehnice privind curățarea, dezinfecția și sterilizarea în unitățile sanitare
EMITENT: MINISTERUL SĂNĂTĂȚII PUBLICE
PUBLICAT ÎN: MONITORUL OFICIAL NR. 128 din 21 februarie 2007

Având în vedere prevederile [art. 168](#) alin. (1) din Legea nr. 95/2006 privind reforma în domeniul sănătății, în temeiul [Hotărârii Guvernului nr. 862/2006](#) privind organizarea și funcționarea Ministerului Sănătății Publice, văzând Referatul de aprobare al Inspecției Sanitare de Stat nr. E.N. 1.261/2007, ministrul sănătății publice emite următorul ordin:

ART. 1

Se aprobă Normele tehnice privind curățarea, dezinfecția și sterilizarea în unitățile sanitare publice și private, prevăzute în [anexa](#) care face parte integrantă din prezentul ordin.

ART. 2

[Anexele nr. 1](#) "Lista substanțelor chimice active permise în produsele dezinfectante în Comunitatea Europeană" și [nr. 2](#) "Lista standardelor din România aplicabile în unitățile sanitare, în domeniul curățării, dezinfecției și sterilizării" la normele tehnice se actualizează periodic, prin ordin al ministrului sănătății publice, în acord cu reglementările europene în domeniu.

ART. 3

La data intrării în vigoare a prezentelor norme tehnice se abrogă [Ordinul ministrului sănătății și familiei nr. 185/2003](#) pentru aprobarea Normelor tehnice privind asigurarea curățeniei, dezinfecției, efectuarea sterilizării și păstrarea sterilității obiectelor și materialelor sanitare în unitățile sanitare de stat și private, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 194 și 194 bis din 26 martie 2003, cu modificările și completările ulterioare.

ART. 4

Direcțiile de specialitate din cadrul Ministerului Sănătății Publice, unitățile sanitare publice și private, autoritățile de sănătate publică județene, respectiv a municipiului București, și Inspecția Sanitară de Stat vor duce la îndeplinire prevederile prezentului ordin.

ART. 5

Prezentul ordin va fi publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I.

Ministrul sănătății publice,
Gheorghe Eugen Nicolăescu



CLASSIFICATION OF CLEANROOMS

Cleanrooms are classified by the cleanliness of their air. The method most easily understood and most universally applied is the one suggested in the earlier versions (A to D) of Federal Standard 209 of the USA. In this old standard the number of particles equal to and greater than 0.5 μm is measured in one cubic foot of air and this count used to classify the room. The most recent 209E version has also accepted a metric nomenclature.

In the UK the British Standard 5295, published in 1989, is also used to classify cleanrooms. This standard is about to be superseded by BS EN ISO 14644-1.

Federal Standard 209

This standard was first published in 1963 in the USA and titled "Cleanroom and Work Station Requirements, Controlled Environments". It was revised in 1966 (209A), 1973 (209B), 1987 (C), 1988 (D) and 1992 (E). It is available from:

Institute of Environmental Sciences and Technology
 940 East Northwest Highway
 Mount Prospect
 Illinois, 60056
 USA
 Tel: 0101 708 255 1561 Fax: 0101 708 255 1699 e-mail: iest@iest.org:

The cleanroom classifications given in the earlier 209 A to D versions are shown in Table 1.

Table 1: Federal Standard 209D Class Limits

CLASS	MEASURED PARTICLE SIZE (MICROMETERS)				
	0.1	0.2	0.3	0.5	5.0
1	35	7.5	3	1	NA
10	350	75	30	10	NA
100	NA	750	300	100	NA
1,000	NA	NA	NA	1,000	7
10,000	NA	NA	NA	10,000	70
100,000	NA	NA	NA	100,000	700

In the new 209E published in 1992 the airborne concentrations in the room are given in metric units, i.e per m^3 and the classifications of the room defined as the logarithm of the airborne concentration of particles $\geq 0.5 \mu\text{m}$ e.g. a Class M3 room has a particle limit for particles $\geq 0.5 \mu\text{m}$ of 1000/ m^3 . This is shown in Table 2.

Moorfield Associates
 Moorfield House
 Plumley Moor Road
 Plumley, Cheshire
 United Kingdom; WA16 9RS

Tel: +44 (0) 1565 722609
 Fax: +44 (0) 1565 722758

www.moorfield.co.uk
sales@moorfield.co.uk
 VAT No. GB816324166
 Reg No. 3044718
 © Moorfield 2001

Anexa 3

(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
București



(11) RO 129343 A0

(61) Int.Cl.

A61C 19/00 (2006.01),

A61L 11/00 (2006.01),

A61L 2/16 (2006.01),

C02F 1/32 (2006.01),

C02F 1/78 (2006.01)

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00658

(22) Data de depozit: 05.09.2013

(41) Data publicării cererii:
30.04.2014 BOPI nr. 4/2014

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN
TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI NR. 2,
TIMIȘOARA, TM, RO

(72) Inventatori:
• PAVEL ȘTEFAN, ALEEA HOTINULUI
NR. 1, TIMIȘOARA, TM, RO;
• BORZA IOAN,
STR. MARTIR CONSTANTIN RADU NR. 2C,
TIMIȘOARA, TM, RO;
• BRATU EMANUEL ADRIAN,
BD. LIVIU REBREANU NR. 73, TIMIȘOARA,
TM, RO;

• DOBOȘI IOAN SILVIU,
CALEA BUZIAȘULUI NR. 11, TIMIȘOARA,
TM, RO;
• GĂINĂ PAULINA IOANA,
STR. TRAIAN LALESCU NR. 5, TIMIȘOARA,
TM, RO;
• STREIAN FELICIA, STR. ALECU RUSSO
NR. 11, TIMIȘOARA, TM, RO;
• TALPOȘ NICULESCU ȘERBAN,
STR. CALEA ARADULUI NR. 18, SC. B,
ET. 1, AP. 1, BUCUREȘTI, B, RO

(74) Mandatar:
CABINET DE PROPRIETATE
INDUSTRIALĂ TUDOR ICLĂNZAN, PIAȚA
VICTORIEI NR.5, SC.D, AP.2, TIMIȘOARA

(64) INSTALAȚIE PENTRU DECONTAMINAREA APEI REZIDUALE DIN UNITUL DENTAR

(67) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație pentru decontaminarea și tratarea apei reziduale din unitul dentar. Instalația conform invenției este alcătuită dintr-un recipient (1) închis și compartimentat, având, în partea mediană, un perete (3) care desparte recipientul (1) în două semi-recipiente (1a și 1b) prevăzute cu niște șicane (2) ce permit injectarea unui amestec (8) de aer și ozon într-un prim set de celule de activare a decontaminării, urmată de suplimentarea decontaminării cu ajutorul unor lămpi (10) cu ultraviolete, în al doilea set de celule de activare, înainte de a fi deversată în rețeaua de canalizare.

Revendicări: 3
Figuri: 4

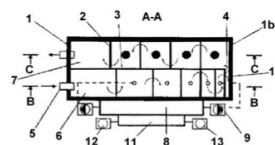


Fig. 1

Cu însoțirea de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Înțelesul protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



RO 129343 A0



Regional Innovation Fair

November 12, 2014

Arad, West Region Romania

We award the

Regional Innovation Prize

Within the Regional Eco-Innovation Competition

To

Medical Safe by Politehnica Timisoara SRL-D

Drd. Ing. Ștefan PAVEL

Product: " "Installation for the decontamination of residual medical water" "

Raluca Cîmpeș-Buzac
President, Tehimpuls Association



Sorin Maxim
General Director, West RDA



Web of Science [v.5.13.31] - ... (17 unread) - andriadam8... x +

apps.webofknowledge.com/Search.do?product=UA&SID=5285chuyCUB37xFOI&search_mode=GeneralSearch&ipID=83e4d647-efd1-... - ISI web of science

Web of Science™ InCites® Journal Citation Reports® Essential Science Indicators™ EndNote®

THOMSON REUTERS™

My Tools Search History Marked List

English Help Sign In

Back to Search

Results: 198 (from All Databases)

You searched for: AUTHOR: (Pavel S*) ...More

Refine Results

Search within results for...

Databases

Research Domains

- SCIENCE TECHNOLOGY
- SOCIAL SCIENCES

Refine

Research Areas

- DERMATOLOGY
- BIOCHEMISTRY, MOLECULAR

Sort by: Publication Date -- newest to oldest

Select Page Save to EndNote online Add to Marked List

1. **INSTALLATION FOR DECONTAMINATING USED WATER FROM A DENTAL UNIT**
 Patent Number: RO129343-A0
 Patent Assignee: UNIV TIMISOARA POLITEHNICA
 Inventor(s): PAVEL S; BORZA I; BRATU E A; et al.

2. **Photodynamic and Nail Penetration Enhancing Effects of Novel Multifunctional Photosensitizers Designed for The Treatment of Onychomycosis**
 By: Smijs, Thees; Dame, Zoe; de Haas, Ellen; et al.
 PHOTOCHEMISTRY AND PHOTOBIOLOGY - Volume: 90 Issue: 1 Pages: 189-200 Published: JAN 2014
 Full Text from Publisher View Abstract Times Cited: 0 (from All Databases)

3. **Infrared characteristic radiation under first order phase transitions-melt crystallization and vapor condensation or deposition**
 By: Vitali, Tatarchenko; Liu Yi-Fan; Wu Yong; et al.
 ACTA PHYSICA SINICA - Volume: 62 Issue: 7 Article Number: 079203 Published: APR 2013
 Full Text from Publisher View Abstract Times Cited: 0 (from All Databases)

4. **Digital dermatoscopic follow-up of 1027 melanocytic lesions in 121 patients at risk of malignant melanoma**
 Times Cited: 0 (from All Databases)

Page 1 of 20

Create Citation Report

EN 10:17

**2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION RESEARCH
REGIONAL CONFERENCE AFRICA, EUROPE AND THE MIDDLE EAST
and
3rd INTERNATIONAL CONFERENCE ON QUALITY AND INNOVATION IN
ENGINEERING AND MANAGEMENT**



PROCEEDINGS

July 1-5, 2014, CLUJ-NAPOCA, ROMANIA

2014 International Conference on Production Research – Regional Conference Africa, Europe and the Middle East
3rd International Conference on Quality and Innovation in Engineering and Management

Editor:

Professor Daniela Popescu

Disclaimer:

The Organizing Committee of the Proceedings of 2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION RESEARCH - REGIONAL CONFERENCE AFRICA, EUROPE AND THE MIDDLE EAST and 3rd INTERNATIONAL CONFERENCE ON QUALITY AND INNOVATION IN ENGINEERING AND MANAGEMENT, and Technical University of Cluj-Napoca accept no responsibility for errors and omissions in the papers, including the issues referring to the style and formulation in English language, and shall not be liable for any damage caused by the contents of the published papers.

ISBN: 978-973-662-978-5

©TECHNICAL UNIVERSITY OF CLUJ-NAPOCA 2014

28 Memorandumului Street, 400114, Cluj-Napoca, Romania

www.utcluj.ro

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without the written permission of the copyright owner.

2014 International Conference on Production Research – Regional Conference Africa, Europe and the Middle East
3rd International Conference on Quality and Innovation in Engineering and Management

TABLE OF CONTENTS

QUALITY CONTROL USING COMPUTER AIDED SIMULATIONS FOR THIN WALL PLASTIC PARTS	7
<i>Adam Andrei, Jifcu Adrian-Dean, Lacatusu Florin and Pavel Stefan</i>	
USING CAD SOFTWARE TO REDUCE THE AMOUNT OF DATA IN CASE OF DIGITAL PRESERVATION OF THE CULTURAL HERITAGE	12
<i>Ionuț Badiu, Daniela Popescu, Amalia Cenușă, Zsolt Buna and Radu Comes</i>	
HYDROSTATIC TRANSMISSION FOR LOW POWER WIND TURBINES	17
<i>Daniel Vasile Banyai, Dan Opruta, Ioan-Lucian Marcu and Liviu Ioan Vaida</i>	
DESIGN AND MANUFACTURING METHODOLOGY FOR F1 NOSE CAR	21
<i>Paul Bere and Calin Neamtu</i>	
IP MANAGEMENT IN UNIVERSITY “POLITEHNICA” OF BUCHAREST	27
<i>Laura Boanta, Alexandra Hadar, Alexandru Marin and Anca-Alexandra Purcarea</i>	
MECHANICAL DESIGN AND FEA ANALYSIS FOR VINEYARD ROBOT	33
<i>Ismail Bogrekci, Pinar Demircioglu and E. Baris Kayhan</i>	
INTEGRATING ENERGY DEMAND OF MANUFACTURING RESOURCES IN PRODUCTION PLANNING	37
<i>Sébastien Bougain, Detlef Gerhard, Christian Nigischer, Sinan Uğurlu and Iman Ayatollahi</i>	
FROM MANUFACTURING DATA TO SEMANTIC MODELS: HOW TO STRUCTURE SME KNOWLEDGE	43
<i>Giulia Bruno, Teresa Taurino and Agostino Villa</i>	
REVERSE ENGINEERING METHODS FOR VINTAGE CAR COMPONENTS RE-CONSTRUCTION	49
<i>Zsolt Buna, Daniela Popescu, Florin Popister and Ionut Badiu</i>	
KAIZEN IMPLEMENTATION FOR COST REDUCTION IN MANUFACTURING PROCESS PRODUCT “DRIVER CONTROL BOARD”	55
<i>Constantin Bungau, Florin Blaga and Cosmin Gherghea</i>	
CASE BASED REASONING WITHIN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS CONTEXT	59
<i>Gabriela Simona Candea, Claudiu Vasile Kifor and Ciprian Candea</i>	
NEW GENERATION K₂LN₂Ti₃O₁₀ PHOTOCATALYTIC SEMICONDUCTING THIN FILMS AND THEIR INDUSTRIAL APPLICATION	65
<i>Özlem Canpolat, Fatma Bakal, Güneş Kurşun, Ayşegül İyilikçi Pala and Erdal Çelik</i>	
THE QUALITY IMPROVEMENT PROCESS THROUGH APPLICATION OF MULTI-VARI CHART IN AN AUTOMOTIVE SUPPLIER	69
<i>Ilknur Cavusoglu and M. Numan Durakbasa</i>	
CRITICAL TO IMPROVE PROCESSES IN A GIVEN STRATEGIC DEVELOPMENT CONTEXT OF AN ORGANIZATION	73
<i>Amalia Cenușă, Sorin Popescu, Diana Dragomir and Călin Drăgeanu</i>	
THERMO-MECHANICAL ANALYSIS OF A MOUNTAIN BIKE DISC BRAKE ROTOR	79
<i>Cornel Ciupan, Emilia Ciupan and Florin Lungu</i>	
ADAPTING YOUR TEACHING OF IP RIGHTS TO THE AUDIENCE	84
<i>Emilia Ciupan and Mihai Ciupan</i>	
EXPERIMENTAL STUDIES REGARDING BINDER’S INFLUENCE ON ALUMINUM ALLOYS IN CONTROLLED ATMOSPHERE BRAZING	89
<i>Grigore Cocian and Catalin Popa</i>	

2014 International Conference on Production Research – Regional Conference Africa, Europe and the Middle East
3rd International Conference on Quality and Innovation in Engineering and Management

CHARACTERISTICS OF OBTAINING EXTERNAL CYLINDRICAL SURFACES BY RAM ELECTRODISCHARGE MACHINING	457
<i>Laurentiu Statineanu, Ciprian Mircescu, Margareta Coteata, Oana Dodun, Irina Besliu and Miroslav Radovanovic</i>	
IMPROVING AND MODERNIZATION OF LIGHTING FOR DENTAL LABORATORIES – POTTERY ROOM	463
<i>Pavel Stefan, Jifcu Adrian-Dean, Lacatusu Florin and Adam Andrei</i>	
CONCEPT GENERATION AND SELECTION OF A MANIPULATOR FOR FOOD INDUSTRY	468
<i>Mihai Steopan, Angela Birtea, Virgil Ispas and Razvan Curta</i>	
CONCEPT GENERATION AND MOCKUP OF A BIPEDAL MOBILE PLATFORM	474
<i>Mihai Steopan, Norbert Lovasz, Virgil Ispas and Grigore Pop</i>	
THE ROLE OF INTANGIBLE ASSETS IN THE KNOWLEDGE BASED ECONOMY	480
<i>Mihail Aurel Titu, Constantin Oprean, Andreea Simina Raulea and Ana Branza</i>	
CONSIDERATIONS ABOUT THE INNOVATIVE PROCESS IN INDUSTRIAL MAINTENANCE	485
<i>Nicolae Stelian Ungureanu, Michal Hatala and Mihai Banica</i>	
A MODEL FOR PRODUCT INNOVATION STRATEGY	489
<i>Miorita Ungureanu</i>	
SMART FURNITURE – QUO VADIS	493
<i>Calin Vaida, Bogdan Gherman, Mihai Dragomir, Oana Iamandi and Daniel Banyai</i>	
CONSIDERATIONS OVER DEPENDENCES WITHIN THE TECHNOLOGICAL CULTURE AND LIFECYCLE MANAGEMENT	499
<i>Aurelia Marinela Vartolomei, Jörg Niemann and Adrian Pisla</i>	
INDUSTRIAL SME CLUSTERS ANALYSIS: A EUROPE-WIDE VIEW	503
<i>Agostino Villa and Teresa Taurino</i>	
SIMULATION BASED OPTIMISATION OF THE PASSENGER SCREENING PROCESS	510
<i>Radu-Constantin Vlad and David Ciceo</i>	
THE “INTERNATIONAL” MANAGER	516
<i>Carmen A. Vranceanu and Irina Leca</i>	
ENERGY EFFICIENCY IN FORMING PROCESSES	521
<i>Stefan Wagner, Dennis Hofmann and Mathias Liewald</i>	
CHANGE-MANAGEMENT IN ENTERPRISES TO FACE THE CHANGES IN ENERGY ECONOMICS	527
<i>Gregor Weber, Markus Bodemann and Andrei Hohan</i>	
PRODUCTION OF CARBON BASED NANOCOMPOSITE COATINGS AND INVESTIGATION OF THE USAGE OF TEMPERATURE SENSOR	532
<i>Melin Yurddaskal, Mustafa Erol and Erdal Celik</i>	
EMPIRICAL STUDY OF THE IMPORTANCE OF BIBLIOMETRIC INDICATORS FOR PATENT PORTFOLIO VALUATION AND PROPOSED NEW INDICATOR MODEL	536
<i>Andreas Zagros and Stelian Brad</i>	
DLOC COMPLEX NETWORK MODEL FOR SUPPLY NETWORK DISRUPTION RESPONSE	540
<i>Hao Zhong and Shimon Y. Nof</i>	

Web of Science [v.5.16.1] - ... x

apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=388D-P2-2GTQz3jHWm-AZ-u8page - Google

Search Return to Search Results My Tools Search History Marked List

Save to EndNote online Add to Marked List

3 of 323

IMPROVING AND MODERNIZATION OF LIGHTING FOR DENTAL LABORATORIES - POTTERY ROOM

By: Pavel, S (Pavel, S J¹), Jifcu, A (Jifcu, A J¹), Lacatusu, F (Lacatusu, F J¹), Andrei, A (Andrei, A J¹)
 Edited by: Popescu, D

2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRODUCTION RESEARCH - REGIONAL CONFERENCE AFRICA, EUROPE AND THE MIDDLE EAST AND 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON QUALITY AND INNOVATION IN ENGINEERING AND MANAGEMENT (ICPR-AEM 2014)
 Pages: 453-467
 Published: 2014

Conference
 Conference: International Conference on Production Research - Regional Conference Africa, Europe and the Middle East (ICPR-AEM) / 3rd International Conference on Quality and Innovation in Engineering and Management (QIEM)
 Location: Cluj Napoca, ROMANIA
 Date: JUL 01-05, 2014
 Sponsor(s): IFPR; Tech Univ Cluj Napoca

Abstract
 The article describes the importance of lighting at the work place - dental laboratory. There are also described some methods of lighting design. The research for lighting installations led to finding a solution for optimizing lighting in dental laboratory- pottery room, referring also to applications for other types of destinations.

Keywords
 Author Keywords: Lighting; illumination; dental room; photometry; luminance; luminaries

Citation Network

0 Times Cited
 6 Cited References
 View Related Records
[View Citation Map](#)
[Create Citation Alert](#)
(data from Web of Science™ Core Collection)

All Times Cited Counts

0 in All Databases
 0 in Web of Science Core Collection
 0 in BIOSIS Citation Index
 0 in Chinese Science Citation Database
 0 in Data Citation Index
 0 in ScELO Citation Index

This record is from:
 Web of Science™ Core Collection

EN 20:39

QUALITY CONTROL USING COMPUTER AIDED SIMULATIONS FOR THIN WALL PLASTIC PARTS

A. Adam, A. D. Jifcu, F. Lacatusu, S. Pavel

Polytechnic University of Timisoara, Department of Industrial Engineering, no.1 Mihai Viteazu Blvd., Timisoara, Romania

Abstract

Injection moulding is the most common forming method for the manufacturing of the plastic parts. With high productivity, it is based on the accurate replication of the nest. In industrial design and manufacturing it is always a challenge to make the proper compromise between the most desirable parts shape, tooling cost and the strength and rigidity of the part. Generally, a better, more complex shape will increase the tool cost but for large production series, even if the tooling is expensive, the cost per part is significantly low. The primary concern is to respect the quality requirements for the moulded parts. Especially for thin-wall parts, the difficulties in the process are given by the poor rheological capabilities of the melt through thin flowing sections (negative of the thin-wall). In this paper mould flow simulations were carried out using the finite element method (FEM) to simulate the mould fill capacity. To test the CAD simulations results, a mould with the same flow channels was designed. The experimental results were analyzed and compared.

Keywords:

CAD simulations, thin wall plastic parts, quality control.

1 INTRODUCTION

Injection moulding is the most common mass production method for plastic parts. Plastic is known to be a very versatile and economically efficient material and thus it is used in many applications. Although the tooling is expensive, the cost per part is very low. Complex geometries are possible and limited only to mould manufacturability. The primary concern is to produce injection-moulded parts with desired quality. Dimensional tolerances and accuracy for assembly considerations are fundamental requirements [1].

In industrial design is always a challenge to make the proper compromise between the most desirable parts shape, tooling cost, and part weight, how mouldable the final part is and how resistant the part will be. As consequence, a better, more complex shape will increase the tool cost. A higher thickness of a part can make it more resistant, but it will also increase the material consumption. A thinner thickness is cheaper, but can cause problems during the injection process. The values of thickness, the shapes, and the ribs are different for each technology but certain principles apply to each one of them [2]. Because of injection parameters and parts design, plastic parts obtained by injection moulding, can suffer defects such as air bubbles, plastic burns, cracks, plastic peeling and weld lines. This kind of defects may lead to loss of structural integrity or can spoil the part aesthetics [4].

Thin wall injection moulding is a polymer replication process of high potential for the mass-production of polymeric parts with micro features. It has mass-production capabilities, high replication fidelity and the ability to process polymers of a wide range of properties. Thin wall injection requires accurate control of quality parameters to ensure the replication fidelity and consistency of produced components [3, 5].

2 FLOW SIMULATIONS

Mould flow simulations were carried out using the finite element method (FEM) which is one of the best methods to perform various computer and engineering simulations. This method incorporates programs that have become essential parts of modern computer aided design [9].

FEM and the software programs that use it are an important aid for engineers. For this experiment the computer program MoldFlow was used.

Using computer aided simulation consists in the number of injection points chosen and their location in relation to the piece, injection point length, diameter and determining the correct size of the nest embankment. In the flow simulation of networks and cavities, the Computer-Assisted Engineer (CAE) can learn valuable information that can lead to effective positioning of dams with a minimum loss of material [7]. For parts with thin walls this is very important because the location of the injection point should be achieved as effectively, as possible, so to provide a balanced mold filling.

Parts having variable wall thickness have an unbalanced flow rate, leading to improper flow analysis and for these benchmarks, the analysis should take into account the configuration of the type of injection used. Pressure is an important parameter in achieving a uniform flow in thin walled parts compared to conventional parts used [8, 9].

For the flow simulations performed in CAD to provide positive results, we must take into account the following input factors: process-specific parameters, the software application used, numerical models used and rheological characteristics of the polymer [10, 11].

For the study, a geometric part was created that has flow channels with the thickness (gap, t) of 0.2 mm, 0.3 mm, 0.4 mm, 0.5 mm and 0.6 mm (Figure 1).

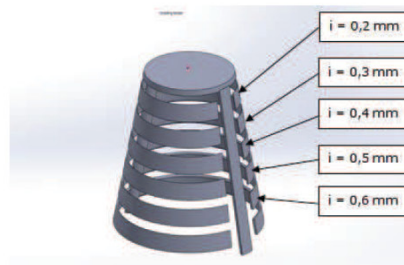


Figure 1: Geometric model of the injected part

The trials were done with the following injection parameters:

1. $T_{inj} = 230\text{ }^{\circ}\text{C}$; $P_{inj} = 200\text{ MPa}$ (2000 bar);
2. $T_{inj} = 280\text{ }^{\circ}\text{C}$; $P_{inj} = 220\text{ MPa}$ (2200 bar).

The material used for the tests was acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS), because of its higher injection load resistance and a significantly melt flow rate.

The simulation results show that the injection time for the geometrical part is 0.16 seconds in the first case and 0.17 seconds for the second case.

In the first case, the results are showing that in the flow channels with the smaller gaps, the injected material (ABS) does not completely fill (Figure 2). The significance of the colours are: orange shows no problems with the flow rate and red/grey shows that there will be problems with flow and maybe no complete filling of the gap.

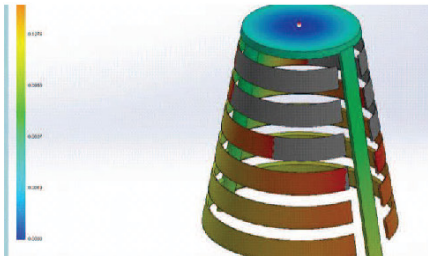


Figure 2: Flow simulation

In the second case the results are showing that the larger flow channels are completely filled, but for the smaller gaps ($i=0.2, 0.3$) there are still some issues (Figure 3).

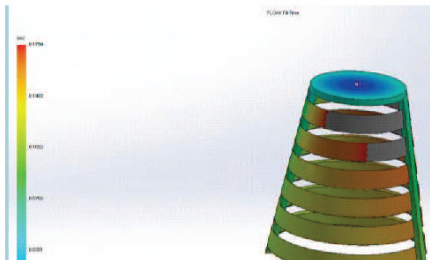


Figure 3: Flow simulation

From the point of the rheological behavior of the material, at constant temperature, the higher the deformation rate is, the higher is the viscosity of the material.

The diagram in Figure 4 shows the rate of deformation depending on the viscosity of the material.

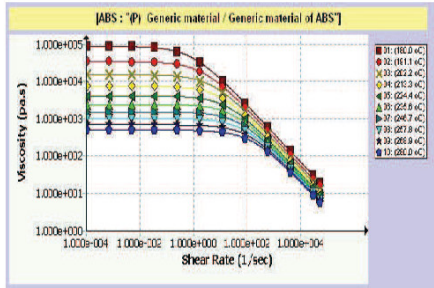


Figure 4: Rheological properties of ABS

In the Figure 5, the PVT diagram is presented for ABS.

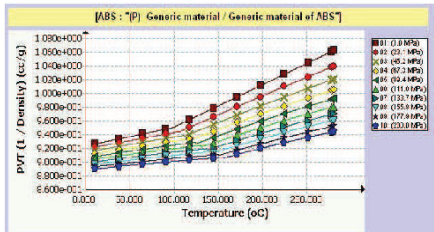


Figure 5: PVT diagram

Looking at the diagram in Figure 5 we can say that with increasing the temperature of the processing parameter we have an increase in the specific injected volume. It is noted that the volume of material grows slowly to around 160-170 °C temperature followed by a rapid growth.

3 EXPERIMENT

To test the CAD simulations results, a mould with the same flow channels ($i=0,2..0,6\text{ mm}$) was designed (Figure 6)

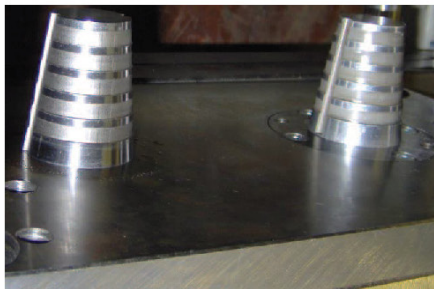


Figure 6: Injection mould

The mould was mounted on the Krasuss Maffei KM 200-700 C2 injection machine [6].

3.1 Experimental results

The injected parts (Figure 7) that were obtained during the experimental trials, for the different pressure/temperature conditions, were measured along the length traveled by the plastic flow between the free flowing space of the cast and the cavity of the mould.



Figure 7: Parts obtained for diferent combinations p-T

Considering the objective function as the length traveled by the various plastic injection regimes and the influence factors injection pressure, temperature and gap, two experimental trials were created. The experiments have been designed so the results can be statistically processed according to the Screening Design method using the computer program Stat graphics. In order to reduce the share errors, the experiments were scheduled to perform in random order.

The experiments were performed by changing the values of the three influence factors (pressure, temperature and gap) to see in what conditions the mould will fill.

Table 1: The range of the influence factors.

Pressure [bar]		Temperature [C]		Gap [mm]	
-1	+1	-1	+1	-1	+1
1500	2000	230	280	0,2	0,2

In table 2 and 3 are the results of the factorial experiment 2³ with a total number of eight trials.

Table 2: Experimental results.

Exp. crt.	Experimental contend (coded)			Measured response
	Pressure [bar]	Temperature [°C]	Gap [mm]	
1	-1	-1	+1	26
2	-1	+1	-1	5
3	-1	+1	+1	38
4	+1	+1	+1	47
5	+1	+1	-1	8
6	+1	-1	+1	30
7	-1	-1	-1	0
8	+1	-1	-1	1

Table 3: Experimental results.

Exp. crt.	Experimental contend (coded)			Measured response
	Pressure [bar]	Temperature [°C]	Gap [mm]	
1	-1	+1	+1	32
2	+1	-1	-1	2
3	-1	-1	-1	0
4	-1	-1	+1	21
5	-1	+1	-1	5
6	+1	-1	+1	26
7	+1	+1	+1	41
8	+1	+1	-1	10

For the processing of the results the "Stat graphics V5" program was used. The primary influence factors that were taken in consideration are pressure, temperature and gap. In table 4, the influence factors were determined for the travelled length between the cast and the cavity of the mould.

Tabel 4: Estimated effects for the travelled length.

Effect	Estimate	Stnd. Error	V.I.F.
average	19,375	0,375	
A:Pressure	4,25	0,75	1,0
B:Temperature	10,25	0,75	1,0
C:Gap	31,75	0,75	1,0
AB	1,75	0,75	1,0
AC	2,25	0,75	1,0
BC	4,25	0,75	1,0

For the graphical interpretation of the interactions and the importance of the influence factors the Pareto diagram was used (Figure 10).

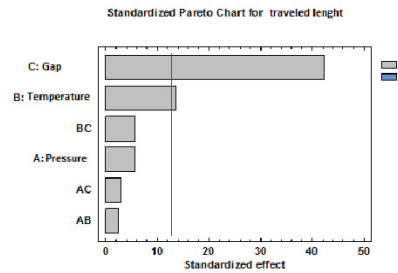


Figure 10: The Pareto chart for the travelled length.

In order to test the statistical significance of the effects, the analysis of variance was used, ANOVA. The results obtained are shown in Table 5, for the study, the three influence factors were encoded by A, B and C, and the interaction of second order AB, AC, and BC which are products of the principal factors.

Table 5: ANOVA chart for travelled length

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
A:Pressure	36,125	1	36,125	32,11	0,1112
B:Temperature	210,125	1	210,125	186,78	0,0465
C:Gap	2016,13	1	2016,13	1792,1	0,0150
AB	6,125	1	6,125	5,44	0,2578
AC	10,125	1	10,125	9,00	0,2048
BC	36,125	1	36,125	32,11	0,1112
Total errors	1,125	1	1,125		
Total (corr.)	2315,88	7			

R-squared = 99,9514 percent
 R-squared (adjusted for d.f.) = 99,66 percent
 Standard Error of Est. = 1,06066
 Mean absolute error = 0,375
 Durbin-Watson statistic = 2,0
 Lag 1 residual autocorrelation = -0,125

The program determines, for each effect individually, the Fisher criteria witch compares it to the table, and finally establishes the importance of that factor that has a significant influence. For a significance level $P \leq 0.05$ at a confidence level of 95%, it appears that gap and temperature have a significant influence on the length of the plastic travelled. Besides, the influencing of the length travelled can be seen in the Pareto diagram (Figure 10), where the vertical line, represented for $P = 0.05$, is to separate the other significant factors.

Another indicator is shown in Table 5, R-squared before and after adjustment of having values of 99.9514% and 99.66% (close to 100%), which shows that mathematical modeling of the phenomenon is very good. This can be seen (Figure 11) where the residual dispersion of the values obtained experimentally differs from the values estimated by the mathematical model. The fact that their release is random and a systematic arrangement is not observed, we prove that the mathematical model did not introduce errors during the experiments. In table 6, the regression coefficients for the travelled length of the plastic material are presented. Based on these factors, a mathematical model can be determined.

Table 6: Regression coefficients for the travelled length.

Coefficient	Estimate
constant	19,375
A:Pressure	2,125
B:Temperature	5,125
C:Gap	15,875
AB	0,875
AC	1,125
BC	2,125

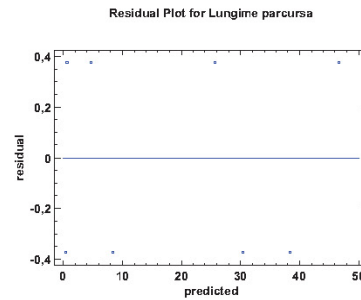


Figure 11: Diagram of the residuals.

In Figure 12 the main effects of the response function, length traveled are shown. It is noted that the three factors of influence and their interactions are leading to an increase of the traveled length by raising their value from a minimum to a maximum.

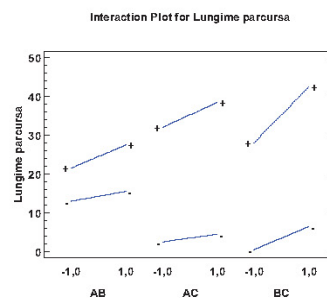
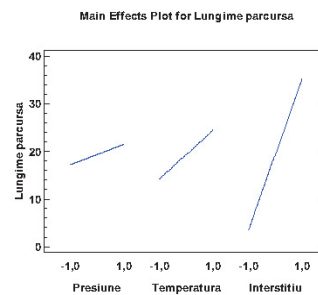


Figure 12: Main effects for length travelled.

In Figure 13, Figure 14 and Figure 15 the variation in space is represented as a surface (a), or plan, in the form of contours obtained by sectioning the response area (b) of the length traveled plastic material according to the combination of the three factors of influence.

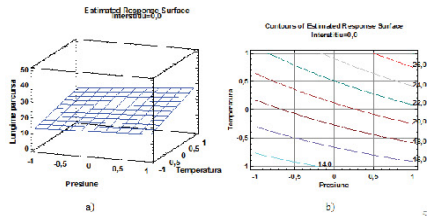


Figure 13: The influence of pressure and temperature.

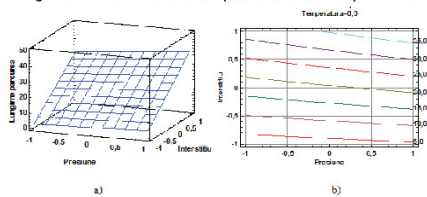


Figure 14: The influence of pressure and gap.

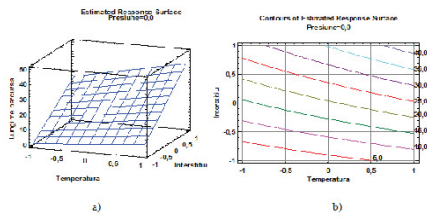


Figure 15 The influence of gap and temperature.

4 CONCLUSIONS

The point of this paper is to show that using CAD programs to simulate the mould fill time on a thin wall plastic part is a reliable and a cost efficient method. Modern CAD programs that use the finite element method (FEM) can help the mould designers from the early stages of production to determine the fill rate before the mould is set in production and this can have a benefic effect on the overall cost of the design. Manufacturing an injection mould is a very costly and time consuming process, using CAD programs can reduce costs drastically. For example, the experimental mould used in this experiment, has a cost of approximately 35.000 euro's, and the CAD program costs 5.000 euro's.

From engineering point of view, knowledge of typical defects that may occur in the mould manufacturing process is important for the accuracy of the design decisions taken and especially for eliminating unnecessary calculations because of an insufficient knowledge of the injection process and its effects. Industrial practice called accuracy and dimensional stability as the two major components that determine the quality of moulded parts.

Plastic products are essential in our modern society, the material is used in many areas from housekeeping,

transportation, health, recreation to telecommunications, computers. Any technological advances that improve our life are possible because of the specific properties of products made of plastics.

5 ACKNOWLEDGMENTS

This paper is supported by the Sectoral Operational Programme Human Resources Development POSDRU/159/1.5/S/137516 financed from the European Social Fund and by the Romanian Government.

6 REFERENCES

1. Chun-Yin Wu; Chih-Chiang Ku & Hsin-Yi Pai, Injection moulding optimization with weld line design constraint using distributed multi-population genetic algorithm, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Volume 52, Issue 1-4, Pages 134-141, ISSN: 1433-3015, (2011).
2. Bailes, L.; Tiorean, M., Influence of the part shape on the polymer flow inside mould and overall strength, Annals of DAAAM for 2009 & Proceedings of the 20th International DAAM Symposium, Volume 20, Issue 1, Pages 1107-1108, ISSN: 1726-9679 (2009).
3. U.M. Attila & J.R. Alcock. An evaluation of process-parameter and part geometry effects on the quality of filling in microinjection moulding, Journal Microsystems Technologies, Volume 15, Number 12, Pages 1861-1872 (2009).
4. Andrei Adam, Cristian Cosma, Adrian Ilie Dume, Sorin Jadaneantu, Adrian Pop., Integration of CAD CAM techniques in the development of an injection mould for automotive parts, Proceedings of AMS 2013 International Conference, 25-27, Timisoara, Romania, (2013).
5. I. Postolache, C. Fetecau, F. Stan, D. Nedelcu: Study of the polymer flow through tubular runner. Materiale Plastice, vol 46, nr. 4, p. 458-461, (2008).
6. Technical catalogue downloaded from http://www.rezazadeh.de/en/used-second-hand-krauss-maffei-injection-moulding-machines/211/km_200_700_c2
7. Jones Peter, The Mould Design Guide, Edited by Rapra Technology, ISBN: 978-1-84735-088-6, (2008).
8. John Moalli, Plastics Failure Analysis and Prevention, Plastics Design Library, ISBN: 1-884207-92-8, (2001).
9. Solin Pavel, Partial Differential Equations and the Finite Element Method, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, USA, (2006).
10. Bariani P.F., Salvador M., Lucchetta G., Development of a test method for the rheological characterization of polymers under the injection molding process conditions, Journal of Materials Processing Technology Vol. 191, Issue: 1-3 2007, pp. 119-122, (2007)
11. Chang Dae Han, Rheology and Processing of polymeric Materials, Vol.2, Polymer Processing, Oxford University Press Inc., New York, www.oup.com, ISBN: 978-0-19-518783-0, (2007)

IMPROVING AND MODERNIZATION OF LIGHTING FOR DENTAL LABORATORIES – POTTERY ROOM

Ș. Pavel, A. Jifcu, F. Lăcătușu, A. Andrei

Politehnica University of Timișoara, 2nd T.Lalescu, Timișoara, România**Abstract**

The article describes the importance of lighting at the work place: dental laboratory. There are also described some methods of lighting design. The research for lighting installations led to finding a solution for optimizing lighting in dental laboratory-pottery room, referring also to applications for other types of destinations.

Keywords:

Lighting, illumination, dental room, photometry, luminance, luminaries

1 INTRODUCTION

Modern lighting systems are evaluated according to environmental comfort lighting, efficiency and investment value. Light environment is determined by all quantitative technical lighting factors: illumination level and its humidity; light color and color rendering; directing the luminous flux; luminance distribution; flicker phenomenon; presence of daylight; maintaining the lighting system in time; energy considerations.

The dental laboratory is desired to be located in the vicinity of the dental office, to improve addressability and collaboration, and to ease communication between doctors and technicians. Inside the lab, the division plays a very important role for the good of the whole technological process conditions.

In terms of progress and complexity of laboratory technologies lately, in addition to basic laboratory, department of gypsum, processing mixed metals compartment, department for processing/polishing, plastics processing compartment, dental works, it was necessary to create space for ceramic and metal-ceramic technology.

The „chamber of ceramics” being regarded as having more special working conditions because solutions, materials, technology working in this area involve very high costs, and a dental technician will not be able to afford to waste the dental.

1.1 Importance of colours in dental esthetics

Statistics show that approximately 80% of patients with frontal restoration are aware that there are small differences between artificial and natural teeth, which means that it has a high standard of color differentiation.

Choosing proper color is obtained by visual or instrumental methods, the visuals are subjective, but always handy, while instruments, although objective, they aren't always available. A correct interpretation of colorimetric results requires knowledge of the basics of color science, according to the norms. DIN 5033: color is a visual perception of the various areas of the visual field, which have the same surface structure and are observed simultaneously by standing eye.

To work with chromatic, it's required that the dental technician to be familiar with the physical, physiological and psychology of light but also the basic principles of colorimetrics[5].

1.2 Modern analysis systems of tooth color in dental laboratory and dental office

In dental medicine the appearance of computerized systems for recording and analysis facilitated the introduction of color restorations looking closer with the natural tooth.

Dental instruments for medical use are seen in Figure 1:

- Colorimeters
- Spectrophotometers;
- Digital cameras;
- Hybrid devices that combine these technologies.

These are optical devices for analysis of teeth color, and the working principle is based on emission of light radiation to light radiation[5].

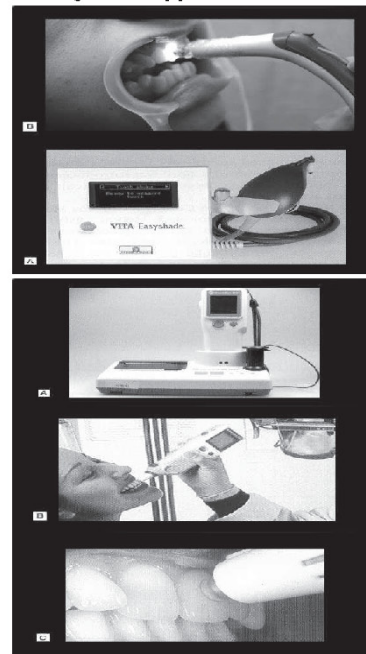


Figure 1: Dental instruments

2 PHOTOMETRIC CALCULATION OF INTERIOR LIGHTING SYSTEM

Photometric calculation of indoor plant refers to the sizing of the lighting installation and/or the installation verification.

Sizing is to determine the necessary flow of lighting installations, so this can achieve a certain level of luminance, while verification is the calculation of average illumination system, it's capability in terms of utility and comparing this with the standard values.

The most used methods are:

- for sizing: the utilization factor method;
- for verification: point by point method;
- mixed method.

2.1 The utilization factor method

The flow required of a lighting installation is determined by the relationship [1]:

$$\Phi_{nec} = \frac{E_{med} \cdot S_d}{u} \quad (1)$$

Where:

E_{med} is the average illumination to be done on the useful plan.

S_d is the area of the useful plan.

u is the factor of use of the lighting installation.

For the value of u , are used tables in which they are determined based on photometric and geometric characteristics:

- luminaire type, determines which table to use for the utilisation factor;
- ρ_p and ρ_t reflection coefficients which depend on the painting of the walls and ceilings;
- geometry of the room, which is appreciated by the local index i and is calculated by the formula:

$$i = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} \quad (2)$$

where:

a is the length of the room;

b is the width of the room;

h is the distance from the luminaire plan to the useful plan.

For the sizing of a lighting installation with the utilization factor method it is necessary to go through the following steps:

- choose the level of illumination necessary in the useful plan and height from the floor (taking into account the standard recommendations);
- determine the coefficients for walls and ceilings;
- choose the type of luminaire and height for the placement to the ceiling [ha].

Luminaires should be placed, so that the distance from the floor to be greater than 2.5 m (except only the luminaires in homes and luminaires mounted on the walls);

- calculate the index spot with the relationship:

$$i = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} \quad (3)$$

- determinate (interpolate) the values of the factor u , using the data from the luminaires catalogs;

- choose flow required with the relationship:

$$\Phi_{nec} = \frac{E_{med} \cdot S_d}{u} \quad (4)$$

Once known, the necessary flux, can be the flux of the lamp (lamp power) to be mounted in one of the lighting bodies, with the relationship:

$$\Phi_{nec} = \frac{\Phi_{nec}}{Nn} \quad (5)$$

where n is the number of lamp with which is equipped the luminaire and N is the number of luminaires that form the plant.

2.2 Point by point method

Consists in determination of the average illumination on the useful plan:

$$E_m = E_{med} + E_r \quad (6)$$

Where E_{med} and E_r are average illuminances, direct and reflected,

depending on the room index i and the reflection characteristics

$$E_{med} = \frac{\sum_i^n = 1 \cdot E_i}{n} \quad (7)$$

E_i is the illumination calculated in the center P of the

surface $\Delta S = \frac{S}{n}$ it's the direct illumination of the point i , given by all the luminaires in the room (the amount of illumination given by each luminaires);

Surface S is divided into n equal areas, as bigger the number n is, the calculation will be more accurate, because ΔS areas will be smaller, and on each of them can be said that the flow falls uniform.

$$E_r = \frac{\Delta \gamma \rho_m \gamma n N \Phi_l}{[1 - \rho_m (1 - \gamma)] S_d} \quad (8)$$

For ρ_m and γ it's used the relationship:

$$\rho_m = \frac{\rho_p S_p + \rho_t S_t}{S_p + S_t} \quad (9)$$

where ρ_p and ρ_t are the reflection coefficients for walls and ceilings, and S_p and S_t are known areas:

$$\gamma = \frac{S_d}{S_p + S_t + S_d} \quad (10)$$

For the calculation of $\bar{\gamma}$, the direct flow is determined by the relationship:

$$\Phi_d = E_{med} \cdot S_d \quad (11)$$

Where E_{med} is the direct average illumination on the useful plan.

A lighting installation can be appreciated to be good, if E_m values is equal or bigger (within 10%) than the recommended value for the activity that takes place in the room and if the illumination uniformity on the useful plan is bigger than 0,65. Illumination uniformity is expressed as the coefficient of uniformity.

$$cu = \frac{E_{min}}{E_m} \geq 0,65 \quad (12)$$

Where E_m is the minimum illumination achieved on the useful plan.

2.3 Mixed method

In practical calculations, it's determined the type, number and the placement of luminaires, based on the utilization factor and then calculates the level of lighting on the useful plan with point by point method.

The mixed method includes the following steps:

- determination of the average level of illumination E_{med} into the location, based on the type of the activity performed;
- choose the type of luminaire and lamp type according to aesthetic and economic criteria;
- establish the height H_e of the work plan (usually 0,85 m);
- establish geometrical sizes of rectangular enclosure (length-L, width-l, height-H above the work plan and A-work plan area);
- calculate the index i of the room;
- establish the value of reflection factors of walls ρ_p and ceilings ρ_{pt} (depending on their color, achieving them and maintenance);
- determine the luminaire type and number of lamps nL included in the luminaire;
- determinate the catalog data, the nominal luminous flux Φ_L for the lamps that may be used;
- determine the utilization factor η_L from tables with photometric characteristics (indicated by lighting providers), of the walls and ceilings;
- evaluate maintenance factor M (from tables);
- calculate the number of luminaires required to achieve the average level of illumination

$$n = \frac{E_{med} \cdot A}{M \cdot \eta_L \cdot \Phi_L} \quad (13)$$

- the n size is rounded up to obtain an appropriate integer value appropriate for uniform settlement on the ceiling;
- work plan is divided into N small rectangles;
- calculate the illuminance level in the center of the N small rectangles;
- calculate the average level of illuminance and unevenness factors:

- ❖ If the two conditions are not met, the designer must choose another light source with higher luminous flux and if the condition of lighting or power level is lower, if the conditions of unevenness is not met;
- ❖ If both conditions are met, resulting lighting characteristics: type of sources used, their number, the location, the average level of lighting unevenness factor values, izolux curves;

Determine the electrical power necessary to achieve the lighting system[1,2,3,9].

3 LUMINAIRES

Depending on the transmission mode of the luminous flux, luminaires can be divided into the following categories:

- with indirect distribution, with over 90% of the luminous flux emitted into the upper hemisphere;
- with mixed distribution, with over, with 40-60% of the luminous flux into the lower hemisphere;
- with direct distribution, with more than 90% of the luminous flux emitted in the lower hemisphere.

Luminaires are designed to ensure proper operating conditions of artificial light sources with mechanical support of light sources, an electric power source for lighting, optics redistribution of the spectrum emitted by the source light and a mechanical and electrical protection against weather conditions.

Evaluation of energy characteristics of luminaire is based on efficiency η_A , defined as the ratio between the luminous flux emitted by the luminaire Φ_A and the luminous flux emitted by the lamp or lamps Φ_L :

$$\eta_A = \frac{\Phi_A}{\sum \Phi_L} \quad (14)$$

Luminaires functions are:

- possibility to connect auxiliary items required for the lamp;
- ensuring the protection and security to work both in normal operation and in the case of interventions;
- corresponds aesthetically;
- assurance of protection against blindness;
- modification of luminance and photometric curve of a lamp to achieve optimal photometric characteristics depending on the intended purpose.

3.1 The luminaire „Medilux” for dental offices and dental technology

Interior fluorescent luminaires specifically designed for medical offices and dental technology with suspended ceiling mounting and which are equipped with advanced electronic ballast, with the possibility of control of the light output.

Considering their heavy body type, it is necessary to match fixing method according to standards (suspension devices: hooks, rods, screws, wood screws will be selected to withstand without deformation, a load to 5 times the weight of the luminaire to be mounted, but at least 10 kg).

If false ceilings (made of plaster or other decorative tape, it's not recommended to mount to the resistance element (profile), but only to the concrete slab ceiling[7].



Figure 2: Medilux luminaire

3.2 Luminaire FIRA-11-249 OL+AL

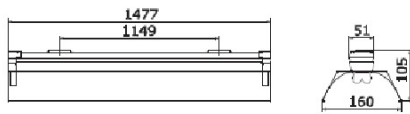


Figure 3: Fira luminaire[4]

A simple luminaire, well built, efficient and qualifies to be mounted in dental laboratory and compatible with Master TL 5 HO 90 De Luxe 49/950 1 SL fluorescent tubes. [18]

Application: general indoor lighting.

Used light source: T5 fluorescent tubes Ø16mm, socket G5.

Description:

- reinforcement and rail steel sheet painted with powder epoxy-polyester.
- optical assembly made of reflector of steel sheet painted with powder epoxy-polyester.
- Performance gear (electronic ballast HF-P) included in the product and executed in accordance with specific regulations.
- Color: white.
- Surface mounting on normally flammable surfaces, mark F
- Can be equipped with adjustable electronic ballast (HF-R) and lighting kit for safety purpose.

Technical characteristics:

- Power supply: 230V/50Hz
- Resistance to mechanical impact: IK02
- Glow wire test: 960 °C
- Ambient temperature: -5°C to + 35°C
- Relative humidity: 80% at 20°C
- Salt spray according to EN 60068-2-11: 48 h
- Resistance to jolts according to EN 60068-2-29, 1000±10 jolts, 10g acceleration, pulse width: 16 ms.
- The radio-electric disturbances does not exceed the limits from EN 55015/A1.
- The luminaire is designed and validated in accordance with the requirements of EN 60598-1, Accordance to European Compatibility Directive, RoHS Directive, DEEE Directive.

Insurance of a very high quality of the artificial light in the „Ceramics Room” is a basic component in the proper conduct of the work process, technology, to achieve dental work and analyzing qualitative aspect, light color is required for the tooth color rendering[4].

4. ELEMENTS AND RELATIONSHIPS OF CALCULATING THE COST OF LIGHTING SYSTEM

Lighting installation costs are divided into:

- initial investment cost;
- operating cost.

Initial investment cost is the cost of electrical equipment and operating costs: the cost of electricity and maintenance (lamp changing and/or cleaning). The sum of these costs is the annual cost of lighting and electrical installations and is determined by the relationship[8]:

$$K = nt[(P \cdot p/100 + I \cdot q/100 + R)/n + tB(L+W)/tL + a \cdot N] \quad (15)$$

where: P – the cost of luminaires;

p – damping rate for P;

I – plant material and installation costs for each luminaires;

q – depreciation rate for I;

R – cost of cleaning the fixture and year;

L – lamps price;

n – total number of sources;

nL – the number of lamps per luminaires;

W – cost of replacement a source;

N – consumption of sources including ballast, in

kW;

a – the cost of electricity in kWh;

tL – useful life of the source in h;

tB – year period of use in h.

Elements that contribute to the lighting costs are:

1. Quality and quantity of lighting: level and uniformity, degree and uniformity of blindness, color rendering;
2. Sources: power, luminous efficacy, lifetime, cost;
3. Lighting: type, number of sources in the body, flow distribution, price;
4. Monitoring equipment: ballast losses, reactive power compensation, price;
5. Cost wiring: wiring, switches, mounting system, mounting labor.

5. EXAMPLE OF CALCULATING TECHNICAL LIGHTING

Example of calculating technical lighting through software for dental office (500 lux, general lighting on the work surface to a height of 0.7 m) and measurement of illumination E with luxmeter on the dental seat unit[6,7].

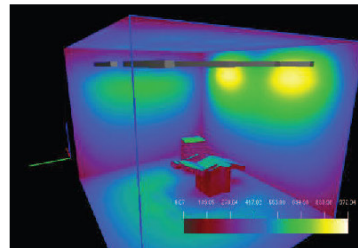


Figure 8-a: Computer aided simulation for obtaining an luminous intensity in the work area of a dental unit



Figure 8-b: Measurement of illumination E with luxmeter on the dental seat unit.

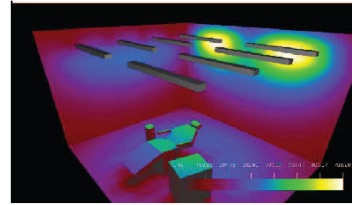


Figure 8-e: Software for dental office lighting technical calculation

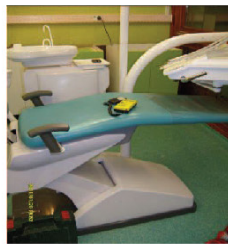


Figure 8-c: Measuring with the luxmeter on the dental chair

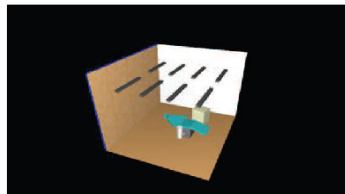


Figure 8-d: Computer aided simulation for the positioning of the luminance units

5 REFERENCES

1. Standard for the design and implementation of artificial lighting in buildings: NP061-02;
2. Standard for the design, construction and operation of electrical installations for buildings: I7-2011;
3. Electrical manual (V.I.S.E.), Matrix publishing 2010;
4. Solutions and lighting systems, edited by ELBA 2011;
5. Notions of dento-facial aesthetics, authors Florin Topala and Anca Jivanescu, course for students of the Faculty of Dental Medicine 2004;
6. Electrical installation project for laboratory and dental office, eng. Pavel Stefan, 2011;
7. Lichtprogramm 2008/2009 edited by OSRAM GmbH
8. Interior lighting, authors J.B. de Boer and D.Fischer, Technical Publishing 1984;
9. Electrical Industrial, Tehnologia meseriei, authors Mira Niculae and Constantin Negus, Didactic and Pedagogic 1994;

Determination of some Mechanical Properties of Welded Reinforcing Steel with Self-shielded Wires by Vibration Tests

BERETEU Liviu^{1,a*}, BURCĂ Mircea^{2,b}, MOISA Raul^{1,c}, SIMOIU Dorin^{1,d},
 DRĂGĂNESCU Gheorghe^{1,e}, PAVEL Ștefănel^{1,f}, NEȘ Cristian^{1,g}

¹Mechanics and Materials Strength Department, ²Materials and Manufacturing Engineering Department,

Politehnica University Timișoara, Bd. Mihai Viteazu, nr. 1, 300222, Timișoara, Romania

^aliviu.bereteu@upt.ro; ^bmircea.burca@upt.ro; ^craulmoisa@yahoo.com ^ddorin.simoiu@upt.ro;
^egdraganescu@gmail.com; ^fpavelstefanel@gmail.com; ^gcristian.nes@upt.ro

Keywords: welding of reinforcing steel, self-shielded wires, mechanical properties, vibroacoustic method, FFT analysis.

Abstract. Reinforced concrete is a material formed by pouring concrete over reinforcement steel bars and wires and sometimes by a polymer that turns by drying in a hard and rigid composite. Welding of steel reinforcement concrete is a relatively difficult operation and with a large amount of work, given by the large number of welds that are needed and when this work is made in site conditions. The most common method of steel reinforcement welding is manual welding with coated electrode. The major disadvantage of this process is low productivity in welding effects on execution time, and the cost of welding. An alternative to manual welding with coated electrode for steel reinforcement welding on site is the welding process with self-shielded tubular wires.

The aim of this paper is to determine the mechanical properties of welded reinforcing steel PC 52 with self-shielded wires, using a vibroacoustic technique. To validate this method, the results obtained by vibroacoustic signal processing are compared with those determined by the tensile stresses of the same samples.

Introduction

Reinforced concrete is a composite material in which the tensile strength and the ductility are balanced by the inclusion of the concrete reinforcements to give the tensile strength and/or ductility higher than that of concrete. The reinforcement is usually, though not necessarily, made of steel bars, called reinforcements, and is embedded passive in concrete. Reinforcement schemes are generally designed to withstand concrete in certain regions where tensile stresses may cause cracks unacceptable and/or structural failure. Modern reinforced concrete reinforcing materials can contain a variety of steel, polymer or composite materials. The metal can alternate or composite materials. Reinforced concrete may also be subjected to the compression permanent, so as to improve the structural behavior under load of work. The most common methods for achieving this state of pre- and post- application are straining. For building strong, ductile and durable reinforcement should provide some properties.

Among the most important are : relatively high resistance, high tensile tolerance, good bond with the concrete, regardless of pH, moisture, or other similar factors, thermal compatibility, does not cause unacceptable response to sudden changes in temperature, durability in the concrete, regardless of application, corrosion etc.

In the construction industry, concrete, and especially the reinforced and prestressed, is the main building material used in the structure, because it has advantages: durability, performance constructs elements in any form, fire resistance and massive monolithic character construction, lower cost.

Weldable reinforcing steel and stainless reinforcing steel, in accordance with the relevant standards or technical specification may be used. For refurbishment and extensions of buildings, the weldability of the existing reinforcing steel shall be verified. Other types of steels (weldable structural or stainless steels) may be welded to reinforcing steel [1, 2].

In this paper we determine the mechanical characteristics of welded reinforcing steel bars PC 52 using a nondestructive technique based on experimental determination of resonance frequencies [3, 4]. For comparison, the samples used for vibration tests are performed tensile testing test specimens [5]. Based on stress-strain diagram can calculate the elastic modulus (Young's modulus).

Materials and methods

Samples obtaining. Reinforcing steel PC 52 is a low alloy steel with a periodic profile. The chemical composition of the steel grade is as follows: maximum 0.22% C; maximum 0.55% Si; than 1.6% Mn; maximum 0.045% S; maximum 0.045% P and 0.06% Ti or Nb maximum.

Preparation of the ends of bars and choice of form joints were made according to norm SREN438/1-2012 [6] for concrete steel bars with a diameter greater than 16 mm. Norm is applicable for welding weldable steel bars and concrete that can transmit loads. The legislation specified requirements for materials, design and construction, welded joints, and quality requirements. Welding processes are given which can realize concrete reinforcement welded steel. To obtain the samples was chosen arc welding process together with or without the root, and in the process of arc welding fittings was chosen tubular wire welding self protection. Butt welding fittings concrete can be done without root support if the diameter of the steel bar is more than 16mm, respectively root support if bar diameter is greater than 12mm.

Tension method for longitudinal modulus determination. The longitudinal modulus of elasticity is a material characteristic that gives the most relevant information on the rigidity. It is important to distinguish between stiffness, which is a measure of the load required to induce a deformation in material from strength which usually refers to the deformation of the material or breaking. To compare the behavior of tensile samples of different sizes the applied stress it is reported to the transverse area and the length change (elongation) it is reported to the initial length. The link between these quantities is given by Hooke's law and represents a linear dependence between the force and deformation, namely between the stress and strain.

$$F=k\Delta L, \quad (1)$$

where k is a proportionality constant that depends on the material and ΔL is the deformation. In the particular case of a sample having the cross section S , the initial length L_0 is:

$$k=E\frac{S}{L_0}, \quad (2)$$

where E is the longitudinal modulus of elasticity or Young's modulus. Quotient $\varepsilon = \Delta L/L_0$ is called strain and the ratio $\sigma = F/S$ is known as the normal tensile stress. Using these quotients the Eq.^o1 takes the form:

$$E=\frac{\sigma}{\varepsilon}. \quad (3)$$

Through this relation, the experimental stress-strain diagram for a linear portion it is determined the modulus of elasticity.

Rezonant vibration tests. In the following, the samples consist of welded reinforcing steel, shall be considered circularly bars, having a constant section, and no subject to external tensions. To study the free vibration of these bars can consider different boundary conditions. The best known cases in the literature are: free-free conditions.

Free-free vibration of welded reinforcing steel bars. Vibratory motion of the bar is governed by a partial differential equation with partial derivate Euler-Bernoulli [7]:

$$EI \frac{\partial^4 v}{\partial x^4} + \rho A \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = q(x, t). \quad (4)$$

In particular case of free transversal vibration of the bar, there are not external loads, $q(x, t) = 0$ it is obtained the equation:

$$\frac{\partial^2 v}{\partial t^2} + a^2 \frac{\partial^4 v}{\partial x^4} = 0, \quad (5)$$

where a is a constant given by the relation:

$$a = \sqrt{\frac{EI}{\rho A}} \quad (6)$$

In this formula is the longitudinal elastic modulus E , geometric moment of inertia I of the cross-sectional of the bar, the area of this section noted with A and material density ρ . With $v(x, t)$ was noted the transverse deformation of the bar at a distance x from the one end.

Table 1. The characteristic equation and the six solutions

Boundary condition	Characteristic equation	X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_4^2	X_5^2	X_6^2
F - F	$1 - \text{ch}x \text{cos}x = 0$	22.37	61.67	120.9	199.8	298.5	416.57

In this table was noted:

$$X_r = \lambda_r L, \quad (7)$$

where there are obtained the damped circularly frequencies:

$$p_r = \frac{X_r^2}{L^2} \sqrt{\frac{EI}{\rho A}} \quad (8)$$

In Table 1 we calculated the first six solutions of the characteristic equation corresponding to the first six natural damped circularly frequencies. From this last relationship it can be determined the longitudinal elastic modulus:

$$E = \frac{p_r^2 L^4 \rho A}{X_r^4} = \frac{4\pi^2 f^2 L^4 \rho A}{X_r^4} \quad (9)$$

From Eq. 9 for determination of longitudinal modulus of elasticity, it is necessary to know the frequency of a vibration mode, frequency which is determined experimental.

Experimental results and discussions

Welding of components. For welding process, samples were taken from reinforcing steel bars PC52 with 12mm diameter and 35mm length. The shape and size for use in the welding of the joint are shown in Fig. 1, and the position and appearance of the joint in Fig. 2.

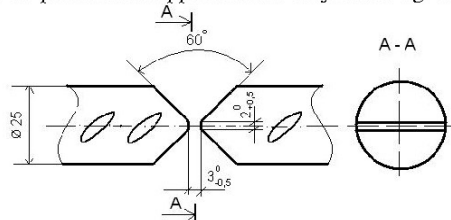


Figure 1. The shape and size of joint



Figure 2. Positioning of components

In the Fig. 3, it can be seen in the first place without leakage to the outside of the weld metal, and good control of the welding operation technique used.

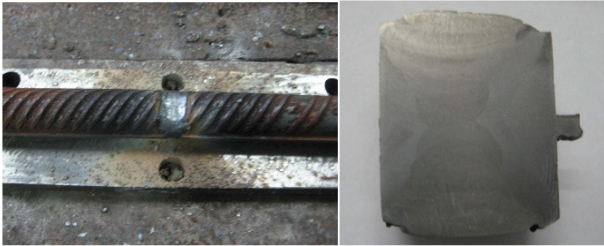


Figure 3. Outward appearance and macroscopic of the weld

From the macroscopic appearance is found that there are no internal defects in the welded joint is such a lack of penetration or lack of fusion, slag inclusions, pores, etc. There is a good overlap crossings root, and the effect of grinding the root. There appear no external defects.

Determination of modulus of elasticity based on tensile stress tests. This test was performed on a universal mechanical testing machine model TC 100, equipped with data processing software "TC Soft 2004" (Italy LBG).

After obtaining the tension-strain curve it can proceed to calculate the modulus of elasticity based Eq. 10. For calculating the modulus of elasticity, which is the slope of the tangent to the graph stress-strain, using the values of the linear and we obtain the following formula [5]:

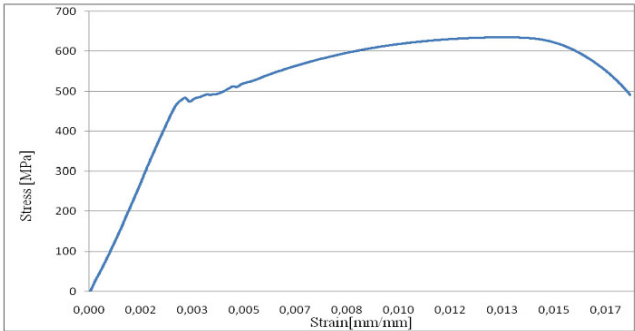


Figure 4 Stress-strain curve

$$E = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1} \quad (10)$$

Based on this chart, available with all recorded points on the curve (Fig. °4), meaning thousands of points it was determined the elasticity modulus of welded plate: $E = 186.75$ GPa

Determination of modulus of elasticity based on vibration tests. Based on obtained data from spectral analysis was prepared the Table 2. Fourier frequency spectrum is presented in Fig. °5.

Table 2: Experimental results

No	Frequency	Amplitude	Phase	Power	%
1	99.9747607	0.00151625	5.63962805	5.1284e-06	0.04272667
2	119.967713	0.00431113	2.53186141	4.1459e-05	0.34541234
3	350.111595	0.00105807	6.21996722	2.4973e-06	0.02080568
4	450.086914	0.00091471	1.13502894	1.8664e-06	0.01554981
5	1126.33802	0.06477064	1.17302836	0.00935823	77.9670571
6	1164.21884	0.03407881	1.82930365	0.00259063	21.5835834

From Table 2 it is found that 77.96% of the vibration energy is absorbed by the fifth mode of vibration, meaning that the damped frequency of 1126.33 [Hz], All other 5 modes present in the signal have a percent of only 23.04%. This is the reason why it was chosen for the calculation this way. But this does not mean you cannot take into account any of the modes present in the signal.

For frequency of the second mode of vibration, calculated with formula Eq.°10 is obtained the modulus of elasticity value determined based on vibration test: $E = 197.85$ GPa.

Conclusions

Joining concrete reinforcement steel by mechanized method with tubular self-shielded wire it is an alternative to manual welding with coated electrode.

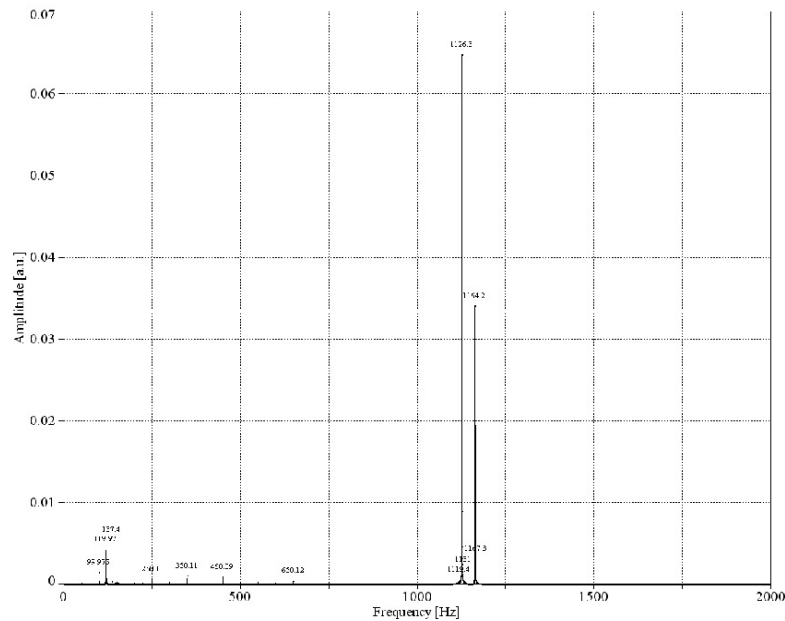


Figure 5. Fourier Frequency Spectrum

The research results led to obtain quality welds with higher productivity, and mechanical tests have proven that breaking is outside the area of welding. As a result non-destructive vibration tests demonstrated that this method gives the Young's modulus values comparable to those obtained by the classical method by traction.

References

- [1] SR EN 481-1/2012, Welding - Welding of Reinforcing Steel.
- [2] M. Burcă, St. Negoiteșcu, Sudarea MIG/MAG, Editura SUDURA, Timișoara, 2004
- [3] D.J. Trudnowski, Characteristics of Identifying Linear Dynamic Models Response Data Using Prony Analysis, Battelle, 1992.
- [4] S.W.Park, Analytical Modeling of Viscoelastic Dampers for Structural and Vibration Control, Int. J. Solids Struct. 38 (2001) 8065-8092.
- [5] ASTM, E 8M-04, Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials.
- [6] SR 438-1/2012, Steel Products for Concrete Reinforcement. Part 1 Hot rolled Structural Steel. Grades and Technical Quality Requirements.
- [7] L. Meirovitch, Fundamentals of Vibrations, Waveland Press, Inc. 2010

Innovative Technologies for Joining Advanced Materials

10.4028/www.scientific.net/AMR.1029

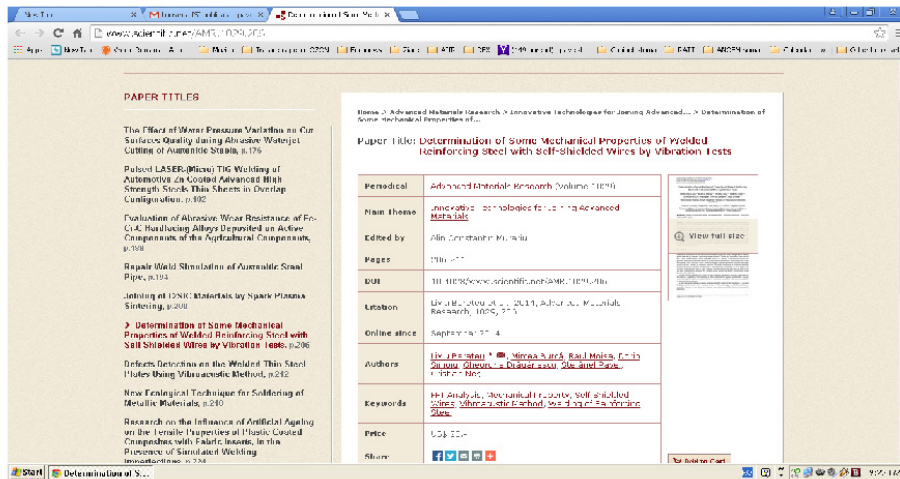
**Determination of Some Mechanical Properties of Welded Reinforcing Steel with Self-Shielded Wires by
Vibration Tests**

10.4028/www.scientific.net/AMR.1029.206

DOI References

[4] S.W. Park, Analytical Modeling of Viscoelastic Dampers for Structural and Vibration Control, Int. J. Solids Struct. 38 (2001) 8065-8092.

[http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7683\(01\)00026-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-7683(01)00026-9)



lucarea publicata in volum
 Tehnologii inovative pentru îmbinarea materialelor avansate
 ISBN -13: 978-3-03835-240-2
 Prezentă

Materiale Avansate de Cercetare Vol. 1029 (2014) pp 206-211
 Online disponibil din 2014 / Sep / 12 la www.scientific.net
 © (2014) Trans Tech Publicații, Elveția
 doi: 10.4028 / www.scientific.net/AMR.1029.206



Reinforced concrete is a material formed by pouring concrete over reinforcement steel bars and wires and sometimes by a polymer that turns by drying in a hard and rigid composite. Welding of steel reinforcement concrete is a relatively difficult operation and with a large amount of work, given by the large number of welds that are needed and when this work is made in site conditions. The most common method of steel reinforcement welding is manual welding with coated electrode. The major disadvantage of this process is low productivity in welding effects on execution time, and the cost of welding. An alternative to manual welding with coated electrode for steel reinforcement welding on site is the welding process with self-shielded tubular wires. The aim of this paper is to determine the mechanical properties of welded reinforcing steel PC52 with self-shielded wires, using a vibroacoustic technique. To validate this method, the results obtained by vibroacoustic signal processing are compared with those determined by the tensile stresses of the same samples.





Modelul de utilitate nr. RO 2013 00050 este înscris în Registrul Național al Modelelor de Utilitate înregistrate.

Exercitarea drepturilor exclusive rezultate din Modelul de Utilitate înregistrat se face pe răspunderea titularului.

Titular: UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI NR.2,
TIMIȘOARA, TM, RO

Inventator: PAVEL ȘTEFAN, ALEEA HOTINULUI NR.1, TIMIȘOARA, TM, RO; BORZA
IOAN, STR.MARTIR CONSTANTIN RADU NR.2 C, TIMIȘOARA, TM, RO

Descrierea, revendicările și desenele fac parte integrantă din prezentul Model de Utilitate înregistrat.

Anexe:

- date bibliografice și rezumat;
- raport de documentare.

Modelul de utilitate nr. RO 2013 00033 este înscris în Registrul Național al al Modelelor de Utilitate înregistrate.

Exercitarea drepturilor exclusive rezultate din Modelul de Utilitate înregistrat se face pe răspunderea titularului.

Titular: UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN TIMIȘOARA, PIAȚA VICTORIEI NR.2,
TIMIȘOARA, TM, RO

Inventator: PAVEL ȘTEFAN, ALEEA HOTINULUI NR.1, TIMIȘOARA, TM, RO; BORZA
IOAN, STR.MARTIR CONSTANTIN RADU NR.2 C, TIMIȘOARA, TM, RO;
BRATU EMANUEL ADRIAN, BD.LIVIU REBREANU NR.73, TIMIȘOARA,
TM, RO; DOBOȘI IOAN SILVIU, CALEA BUZIAȘULUI NR.11, TIMIȘOARA,
TM, RO; GĂINĂ PAULINA IOANA, STR.TRAIAN LALESCU NR.5,
TIMIȘOARA, TM, RO; STREIAN FELICIA, STR.ALECU RUSSO NR.11,
TIMIȘOARA, TM, RO; TALPOȘ-NICULESCU ȘERBAN, CALEA ARADULUI
NR.18, SC.B, ET.1, AP.1, TIMIȘOARA, TM, RO

Descrierea, revendicările și desenele fac parte integrantă din prezentul Model de Utilitate înregistrat.

Anexe:

- date bibliografice și rezumat;
- raport de documentare.

The screenshot displays the Espacenet website interface. At the top, there are navigation tabs for 'Espacenet - Patent search', 'Espacenet - Bibliographic data', and 'Espacenet - Bibliographic data'. The browser address bar shows the URL: www.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&I=17&IND=3&adjacent=true&locale=en_E&FT=D&date=20151130&CC=RO&NR=201300050...

The main header features the Espacenet logo and navigation options in German, English, and French. Below the header, there are links for 'About Espacenet' and 'Other EPO online services'. A navigation bar includes 'Search', 'Result list', 'My patents list (0)', 'Query history', 'Settings', and 'Help'.

The central content area is titled 'Bibliographic data: RO201300050 (U1) – 2015-01-30'. It includes a sidebar with navigation options: 'Bibliographic data', 'Description', 'Claims', 'Mosaics', 'Original document', 'Cited documents', 'Citing documents', 'INPADOC legal status', and 'INPADOC patent family'. A 'Quick help' section is also present with several links.

The main content area displays the following information:

- COMPRESSED-AIR INSTALLATION FOR STOMATOLOGY UNITS**
- Page bookmark:** [RO201300050\(U1\) - COMPRESSED-AIR INSTALLATION FOR STOMATOLOGY UNITS](#)
- Inventor(s):** PAVEL STEFAN (FO; BORZA OAN; RO) _
- Applicant(s):** UNIV POLITEHNICA DIN TIVISOARA (RO) _
- Classification:**
 - international: **A61C1/02; A61M1/00**
 - cooperative:
- Application number:** RO201300050 - 20131111
- Priority number(s):** RO201300050 - 20131111
- Abstract of RO201300050 (U1)**

At the bottom, there is a 'Translate this text into' section with a dropdown menu set to 'Albanian' and a 'patenttranslate' button. The Windows taskbar at the bottom shows the Start button, several open applications (Espacenet - Bibliog..., Final teza.docx - ml..., Teza doctorat 01 pe...), and system icons.



Espacenet

Bibliographic data: RO201300033 (U1) — 2015-01-30
LIGHTING INSTALLATION FOR THE "CERAMICS ROOM" COMPARTMENT IN DENTAL LABORATORIES

Inventor(s): PAVEL STEFAN [RO]; BORZA IOAN [RO]; BRATU EMANUEL ADRIAN [RO]; DOBOSI IOAN SILVIU [RO]; GAINA PAULINA IOANA [RO]; STREIAN FELICIA [RO]; TALPOS-NICULESCU SERBAN [RO] ± (PAVEL STEFAN, ; BORZA IOAN, ; BRATU EMANUEL ADRIAN, ; DOBOSI IOAN SILVIU, ; GAINA PAULINA IOANA, ; STREIAN FELICIA, ; TALPOS-NICULESCU SERBAN)

Applicant(s): UNIV POLITEHNICA DIN TIMISOARA [RO] ± (UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN TIMISOARA)

Classification: - **International:** *F21S2/00; F21S8/00; F21W131/202*
- **cooperative:**

Application number: RO20130000033U 20130905

Priority number(s): RO20130000033U 20130905

Abstract of RO201300033 (U1)

The invention relates to a lighting installation to be used in dental laboratories, in the compartment in which ceramic dental works are prepared. According to the invention, the installation comprises an assembly of seven lighting fixtures (1) mounted at equal distances on a metal support frame (7) hanging from the room ceiling by means of some rod-type suspension elements (2), above a working table (4), where the distance between the lighting fixtures (1) and the surface of the working table (4) is of 140 cm, an electric control circuit (5) with three switches capable of successive switching, leading to a lighting of 2410 lx suitable for depositing light-polymerizable dental composite onto the dental work, by means of the first switch, a lighting of 2730 lx suitable for depositing ceramic mass onto the dental work, by means of the second switch, a lighting of 4040 lx, suitable for depositing ceramic mass onto the dental work, by means of the third switch, or a lighting of 8880 lx, suitable for fixing the colour of the dental work or for taking dental colour samples from the patient, by simultaneously coupling the three switches, the lighting fixtures (1) being provided with mirror dispersing device, high-performance electronic ballast and fluorescent lamps with a colour rendering index Ra=94 and a colour rendering temperature of 5200K.

2/14/2015

Espacenet - Bibliographic data



Espacenet

Bibliographic data: RO201300050 (U1) — 2015-01-30
COMPRESSED-AIR INSTALLATION FOR STOMATOLOGY UNITS

Inventor(s): PAVEL STEFAN [RO]; BORZA IOAN [RO] ± (PAVEL STEFAN, ; BORZA IOAN)

Applicant(s): UNIV POLITEHNICA DIN TIMISOARA [RO] ± (UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN TIMISOARA)

Classification: - **international:** **A61C1/02; A61M1/00**
- **cooperative:**

Application number: RO20130000050U 20131111

Priority number(s): RO20130000050U 20131111

Abstract of RO201300050 (U1)

The invention relates to a compressed-air installation of a stomatology unit attending a plurality of dental units at the same time. According to the invention, the installation comprises a first section including a compressor (1) which supplies a buffer reservoir (2) connected by a T-shaped branch (3) to a pipe (4) supplying a plurality of dental units by means of an electrically-operated valve (5) controlled by an hourly and weekly programming device (6), the said valve (5) being preceded and followed by some closing and opening valves (7 and 8) and distorted by a by-pass circuit provided with a closing and opening valve (9), and a second section which, by the same T-shaped branch (3), via another pipe (11), leads to a plurality of dental units of the emergency room, using a serial assembly consisting of some closing and opening valves (10, 13 and 16), a pressure regulator (12), a pressure gauge (14), a one-way valve (15) and a second T-shaped branch (17) by which a second compressor (18) is connected to the pipe (11) by means of some closing and opening valves (19 and 22), a pressure gauge (20) and a one-way valve (21).

http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&I=17&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20150130&CC=RO&N...