

**STUDII PRIVIND NORMAREA
PROCESELOR DE MUNCA
REFERITOARE LA
COMPARTIMENTAREA
ȘI FINISAREA
PE BAZA DE GIPS CARTON
A CONSTRUCTIILOR DIN
BETON ȘI ALTE MATERIALE**

ordonator
of. dr. ing. Ovidiu MĂRȘU

drd. ing. Mihai MIȘCĂ

UNIV. "B.P. HASDEU" IASI	
BIBLIOTECA	
Nr. vol.	369. 183
Dupa	369 +

2006

CUPRINS:

1. INTRODUCERE	6
1.1. Introducere – ce este gips cartonul	8
1.1.1. Soluții constructive care au la bază gips cartonul	8
1.1.2. Avantajele utilizării sistemelor cu gips carton	11
1.2. Firme producătoare	13
1.3. Tehnologia de producere	14
1.4. Domenii de utilizare	16
1.4.1. Strat suport pentru pardoseli	16
1.4.2. Pereți de compartimentare	17
1.4.3. Tencuieli uscate interioare	19
1.4.4. Protecții	21
1.4.5. Tavane false	21
1.4.6. Decorațiuni interioare	22
1.5. Concluzii capitol 1.	26
1.6. Bibliografie consultată	26
2. CARACTERISTICILE SISTEMELOR PE BAZĂ DE GIPS CARTON	27
2.1. Izolarea termică a elementelor de construcții	28
2.1.1. Elemente teoretice privind izolarea termică a structurilor	28
2.1.2. Studiul tencuielilor uscate	33
2.1.3. Studiul pereților despărțitori	34
2.1.4. Studiul stratului suport pentru pardoseli	35
2.1.5. Studiul planșeelor de sub pod	35
2.1.6. Studiul planșeelor mansardelor	36
2.2. Izolarea acustică a elementelor de construcții	37
2.2.1. Elemente teoretice privind izolarea fonică structurilor	37
2.2.2. Izolarea fonică a structurilor cu ajutorul sistemelor pe bază de gips carton	41
2.3. Alte caracteristici principale	53
2.3.1. Protecția împotriva focului cu ajutorul structurilor pe bază de gips carton	53
2.3.2. Reducerea greutateii obiectelor de construcții	55
2.3.3. Alte caracteristici	56
2.4. Concluzii capitol 2.	56
2.5. Bibliografie consultată	58
3. NORMAREA MUNCII	60
3.1. Generalități	61
3.2. Consumul de timp de munca	61
3.3. Studiul metodelor	64

3.4. Metode de observare si masurare a timpului de muncă	68
3.4.1. Cronometrarea	68
3.4.1.1. Cronometrarea continuă	69
3.4.1.2. Cronometrarea repetată	69
3.4.1.3. Cronometrarea selectivă	69
3.4.1.4. Cronometrarea selectiv – grupată	69
3.4.2. Fotografiera	70
3.4.3. Fotocronometrarea	72
3.4.4. Observările instantanee	72
3.4.5. Filmarea	72
3.4.6. Oscilografiera	73
3.5. Timpul de munca	73
3.5.1. Structura timpului de muncă	74
3.5.1.1. Structura timpului de muncă din punct de vedere al executantului	74
3.5.1.2. Structura timpului de folosire a utilajului	76
3.5.2. Structura timpului de trecere a obiectului muncii prin diferitele stadii ale procesului de producție	77
3.5.2.1. Stadiile obiectului muncii	77
3.5.2.2. Stadiile mijloacelor de muncă	77
3.6. Structura normelor	78
3.6.1. Clasificarea normelor	78
3.6.2. Condițiile de calitate a normelor de muncă	79
3.7. Structura si stabilirea normelor de timp	80
3.7.1. Structura normei de timp	80
3.7.2. Procedeele de stabilire a normelor de timp	80
3.7.3. Stabilirea timpilor normați	82
3.8. Concluzii capitol 3	83
3.9. Bibliografie consultată	84
4. TEHNOLOGIA LUCRARILOR	85
4.1. Tehnologia de montaj a pereților despărțitori	86
4.1.1. Terminologie	86
4.1.1. Tehnologia de execuție a pereților și a tencuielilor uscate din gips carton	87
4.1.2. Condiții de recepție	91
4.2. Tehnologia de montaj a tencuielilor uscate.	92
4.2.1. Terminologie	92
4.2.2. Tencuieli uscate pe profile metalice	93
4.2.3. Tencuieli uscate lipite cu adeziv	97
4.2.4. Condiții de recepție	99
4.3. Tehnologia de montaj a tavanelor false	101

4.3.1. Terminologie	101
4.3.2. Tehnologia de execuție a tavanelor false	101
4.3.2.1. Tavane false din gips carton	101
4.3.2.2. Tencuieli uscate din gips carton	104
4.3.3. Condiții de recepție	105
4.4. Tehnologia de montaj a stratului suport pentru pardoseli	105
4.4.1. Generalități	105
4.4.2. Tehnologia de execuție a stratului suport pentru pardoseli	106
4.4.3. Condiții de recepție	107
4.5. Concluzii capitol 4.	107
4.6. Bibliografie consultată	109
5. PROCESE DE MUNCA PROPUSE	110
5.1. Introducere	112
5.2. Procese de munca propuse	112
5.2.1. Procese de munca privind realizarea pereților cu sisteme pe baza de gips carton	112
5.2.2. Procese de munca privind realizarea tencuielilor uscate	116
5.2.3. Procese de munca privind realizarea tavanelor false	119
5.2.4. Procese de munca privind realizarea stratului suport pardoseli	119
5.3. Calculul consumului de resurse	120
5.3.1. Generalități	120
5.3.2. Materiale necesare pentru realizarea procesului de muncă	120
5.3.3. Consumul teoretic de forță de muncă	121
5.3.4. Consumul teoretic de utilaj	124
5.4. Consumurile de resurse propuse pentru pereți din gips carton pe structura metalică cu goluri – simplu placat pe structura simplă	124
5.4.1. Consumul de materiale	124
5.4.2. Consumul de forță de munca – timpul de muncă	125
5.4.2.1. Stabilirea timpului de pregătire și încheiere	125
5.4.2.2. Stabilirea timpului operativ	125
5.4.2.3. Stabilirea timpului de deservire a locului de muncă	126
5.4.2.4. Stabilirea timpului de odihnă și necesități fiziologice	126
5.4.2.5. stabilirea timpului de întreruperi condiționate de tehnologie și de organizarea muncii	126
5.4.3. Consumul de utilaje	127
5.5. Consumurile de resurse propuse pentru pereți din gips carton pe structură metalică fără goluri – simplu placat pe structura simplă	128
5.5.1. Consumul de materiale	128
5.5.2. Consumul de forță de muncă – timpul de muncă	128
5.5.3. Consumul de utilaje	129
5.6. Calculul economic	130

5.7.	Concluzii capitol 5.	131
5.8.	Bibliografie consultată	132
6.	CONCLUZII FINALE	134
7.	BIBLIOGRAFIE	142
8.	ANEXE	
8.1.	Tabel de calcul pentru studiu comparativ din punct de vedere al rezistențelor termice pentru principalele tipuri de structuri	
8.2.	Fișa de calcul pentru consumul de materiale	
8.3.	Fisa de calcul pentru a consumului de timp de muncă	
8.4.	Lista de resurse	
8.5.	Izotermele pentru diversele structuri luate în calcul	
8.6.	Film cu amenajarea unui apartament din Timișoara	
8.7.	Fișa de calcul a prețurilor pentru diverse tipuri de structuri	
8.8.	Tabel cu unitatile de masura	

1. CAP I – INTRODUCERE

Cuprins – capitolul I

- 1.1. Introducere – ce este gips cartonul
 - 1.1.1. Sistemele care au la baza gips cartonul
 - 1.1.2. Avantajele utilizării sistemelor cu gips carton
- 1.2. Firme producătoare
- 1.3. Tehnologia de producere
- 1.4. Domenii de utilizare
 - 1.4.1. Strat suport pardoseli
 - 1.4.2. Pereți de compartimentare
 - 1.4.3. Tencuieli uscate interioare
 - 1.4.4. Protecții
 - 1.4.5. Tavane false
 - 1.4.6. Decorațiuni interioare
- 1.5. Concluzii capitol 1.

Una din marile probleme care a apărut în domeniul construcțiilor după revoluție este normarea muncii. Normarea muncii este unul din cele mai importante elemente în managementul lucrărilor de construcții. Fără o normare corectă a lucrărilor nu se poate vorbi de o programare corectă, nu se poate coordona eficient activitatea în construcții, nu există un control al lucrărilor deci în concluzie managementul este deficitar.

În ultimii ani au apărut o multitudine de materiale noi care se pun în operă cu tehnologii specifice și care în consecință trebuie normate pentru a avea un control cât mai bun al lucrărilor [1]. Din nefericire în anii postrevoluționari nu s-a mai făcut normarea muncii la nici un nivel, acest aspect fiind dat complet uitării. Singurele tentative au fost acelea de a pune cap la cap timpii aferenți unor operații și de a propune niște norme cu rezultatele obținute. Dar în aceste cazuri nu s-a ținut cont de tehnologiile specifice, de resursele necesare pentru a obține o lucrare de bună calitate, etc.

Din aceste motive am considerat că este imperios necesar să se reînceapă activitatea de normare în ramura construcțiilor. În acest sens am considerat că unul din cele mai folosite materiale de construcții este gips cartonul care folosit în sistem este utilizat într-o gamă largă de elemente de construcții și finisaje. În consecință, în lucrarea de față am încercat să propun o metodologie de normare, și să propun două norme pentru cele mai utilizate procese de muncă care au la bază gips cartonul.

1.1 CE ESTE GIPS CARTONUL ?

Necesitatea performanței în construcții determină necesitatea existenței unor materiale performante. De aici rezultă cererea în continuă creștere pentru gips.

Datorită performanțelor excepționale, caracteristice gipsului, el este numit un material "magic".

Gipsul este pentru om un produs absolut suportabil și nevătămător, bioconstructiv. Are aceeași aciditate (PH) și conductivitate termică ca și pielea umană, este absolut inodor și nevătămător. Pe scurt, un material perfect din punct de vedere **ecologic și biologic**.

Gipsul este o rocă sedimentară, veche de peste 200 milioane de ani. El este așa de ușor de utilizat, încât a fost folosit în construcții de mii de ani.

Și egiptenii foloseau acest produs. Astfel ei au descoperit caracteristicile acestui produs integral natural, care oferă un confort locativ optim. Gipsul amestecat cu marnă a fost folosit ca mortar la ridicarea piramidelor.

Acum 11.000 de ani, pereții și pardoselile din Ierihonul antic erau din gips. Perioada barocă a fost de vârf în utilizarea gipsului. În prezent acest produs se folosește la scară largă.

Gipsul (sulfatul de calciu) conține: calciu, sulf, oxigen și apă. Formula chimică a gipsului: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ și se găsește brut în natură. Gipsul brut, extras din carieră, este ars la $120-180^\circ\text{C}$. Sulfatul de calciu semihidratat este cel mai important produs pe bază de gips.

Gips cartonul este semifabricatul care se obține prin învelirea miezului din gips cu două fețe realizate dintr-un carton special care conferă ansamblului calitățile necesare pentru a deveni un bun material pentru finisaje.

1.1.1. SOLUȚII CONSTRUCTIVE CARE AU LA BAZĂ GIPS CARTONUL

Sistemele care au ca material de bază gips cartonul sunt folosite pentru multe situații, de la simple compartimentări ale spațiului, până la pereți de înaltă performanță proiectați să întrunească cele mai exigente cerințe de rezistență la foc, izolare fonică și înălțime și până la decorarea diverselor elemente de construcție cât și elemente de arhitectură și design interior [6].

Printre cele mai importante avantaje ale acestor sisteme se găsesc:

- sunt **termoizolante** – deci economie de combustibil în timpul exploatării obiectului de construcție, eliminarea condensului și a punților termice. Pereții despărțitori au excelente proprietăți termoizolatoare, deoarece în spațiul liber interior conțin un material termoizolant (de exemplu vată minerală). Suprafața

peretelui se adaptează pe deplin la temperatura camerei, și din acest motiv devine imediat după încălzire caldă și confortabilă.

- sunt **fonoizolante** – Pereții, tencuielile uscate, tavanele false sau chiar stratul suport al pardoselilor oferă un nivel de protecție fonică pentru obținerea căruia altfel ar fi necesari pereți clasici, masivi și grei. Structurile din gips carton sunt din punct de vedere acustic construcții moi, modulatorie, care prin intermediul unui strat elastic atenuează energia sonoră incidentă. Prin spațiile de aer și folosirea materialelor fono-absorbante (vată minerală) energia sunetului propagat este continuu absorbită. În Figura 1.1. se observa că un perete realizat pe bază de gips carton are o rezistență foarte bună la zgomotul de impact [9].

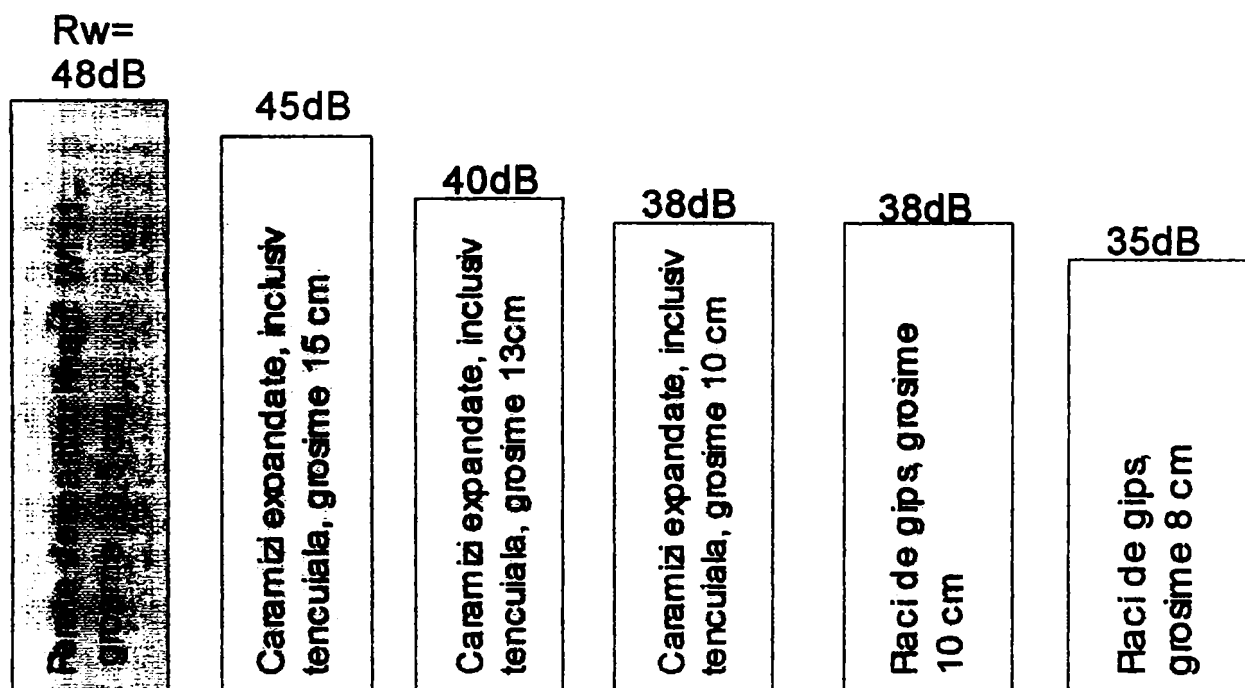


Figura 1.1 Rezistența la zgomotul de impact

- **rezistențe la foc** – gipsul conține 20% apă de cristalizare, și din această cauză e capabil să preia o mare cantitate de căldură în cazul unui incendiu. Sistemele pe bază de gips carton se încadrează în clasa de rezistență la foc F 30 ajungând și la F 180 adică rezistă între 30 și 180 de minute sub acțiunea focului [8].
- **reglează microclimatul** încăperii – datorită procentului ridicat de macropori din miezul de ipsos, panourile din gips carton sunt recomandate mai ales pentru reglarea umidității atmosferice a interioarelor. Materialele de construcție cu un conținut ridicat de macropori sunt capabile de a absorbi și reține umiditatea excesivă temporară, pe care o cedează în spațiul respectiv atunci când aerul din încăpere se usucă. Astfel se obține un efect de micro climatizare [11].

sunt **rezistente** -- elemente de fixare pot fi atașate în siguranță oriunde pe un ansamblu de rezistență, folosind accesoriile potrivite. În funcție de natura și greutatea elementului de poziționat, există accesorii pentru agățarea rafturilor, corpurilor de mobilă suspendate, a tablourilor, suporti pentru ancorare etc, în modele diferite. Pot fi montate în siguranță încărcări mari pe perete dacă se folosesc măsuri constructive simple [11].

- sunt **ecologice** – Plăcile pentru pereți despărțitori constau dintr-un miez de ipsos și un înveliș de hârtie de carton special, de calitate superioară, ce îmbracă ambele fețe ale plăcii. Ipsosul este lipsit de miros și nu conține sau produce nici un fel de substanță dăunătoare sănătății. Calitățile remarcabile ale gipsului ca material de construcții sunt completate de tehnici de preparare și de producție ecologice. În afară de acestea, plăcile de gips-carton sunt și reciclabile.

Prin folosirea pereților despărțitori de gips carton, spațiul liber din interiorul pereților este ideal pentru amplasarea rațională a diferitelor tipuri de instalații, suprafața instantaneu uscată a peretelui poate fi vopsită, tapetată sau lambrisată fără întârziere, iar greutatea peretelui este de numai 25 - 50 kg/m² [11]. Sistemul cel mai folosit este cel cu montanți și structuri de susținere de metal. Se pot însă folosi și structuri de susținere din lemn, de exemplu montați de 6x6 cm. În funcție de cerințele fizice și constructive ale construcției, se pot realiza pereți simpli sau dubli. Calitățile fizice și statice ale pereților rezultă din conlucrarea structurii de susținere cu panourile din gips carton și cu straturile izolante interioare din perete. În acest fel rezultă elemente de construcție adaptate la diferite condiții constructive. În cazul unei modificări a funcțiunii clădirii, pereții despărțitori se pot demonta fără mari eforturi.

Elementele unde pot fi folosite sistemele pe baza de gips carton sunt:

- tencuieli uscate
- pereți despărțitori
- tavane false
- decorațiuni interioare
- protecții
- strat suport pardoseli

Soluțiile constructive ale sistemelor pe baza de gips carton se compun din:

- structura metalica (sau din lemn) de rezistenta alcatuita din profile UW – de ghidare, respectiv CW – de sustinere, care se fixează cu dibluri, șuruburi autoperforante sau cu ajutorul sertizoarelor.
- elemente de închidere – plăcile din gips carton, care se pot dispune în unul, doua sau trei straturi, pe una sau ambele fețe ale structurii în funcție de tipul elementului sau de necesități.
- benzi de etanșare și protecție a sistemelor.

- alte accesorii necesare unei bune funcționalități a sistemelor din gips carton

1.1.2. AVANTAJELE UTILIZĂRII SISTEMELOR CU GIPS CARTON

Sistemele care au la bază gips cartonul sunt tot mai folosite în construcții. În favoarea acestor decizii au stat următoarele argumente:

- calitatea ridicată a finisajelor rezultate;
- varietatea mare de forme și finisaje (Foto 1.2.)
- creșterea relativ mică a costului în raport cu micșorarea termenului de execuție;
- se lucrează cu muncitori mai puțini și mai ușor de calificat;
- se micșorează spațiile de depozitare (care sunt deficitare de obicei) la punctele de lucru;
- modificarea relativ ușoară a compartimentărilor unei clădiri și la un preț minim în cazul schimbării destinației spațiilor. În acest fel se poate promova modularea destinației spațiilor interioare după nevoile utilizatorilor.



Foto 1.2. Varietatea mare de forme și finisaje

- mascarea conductelor se face mai repede și de o calitate superioară decât în varianta cu tencuieli pe plasă de rabiț (Foto 1.3.)
- economia de spații la interior (Foto 1.3.)

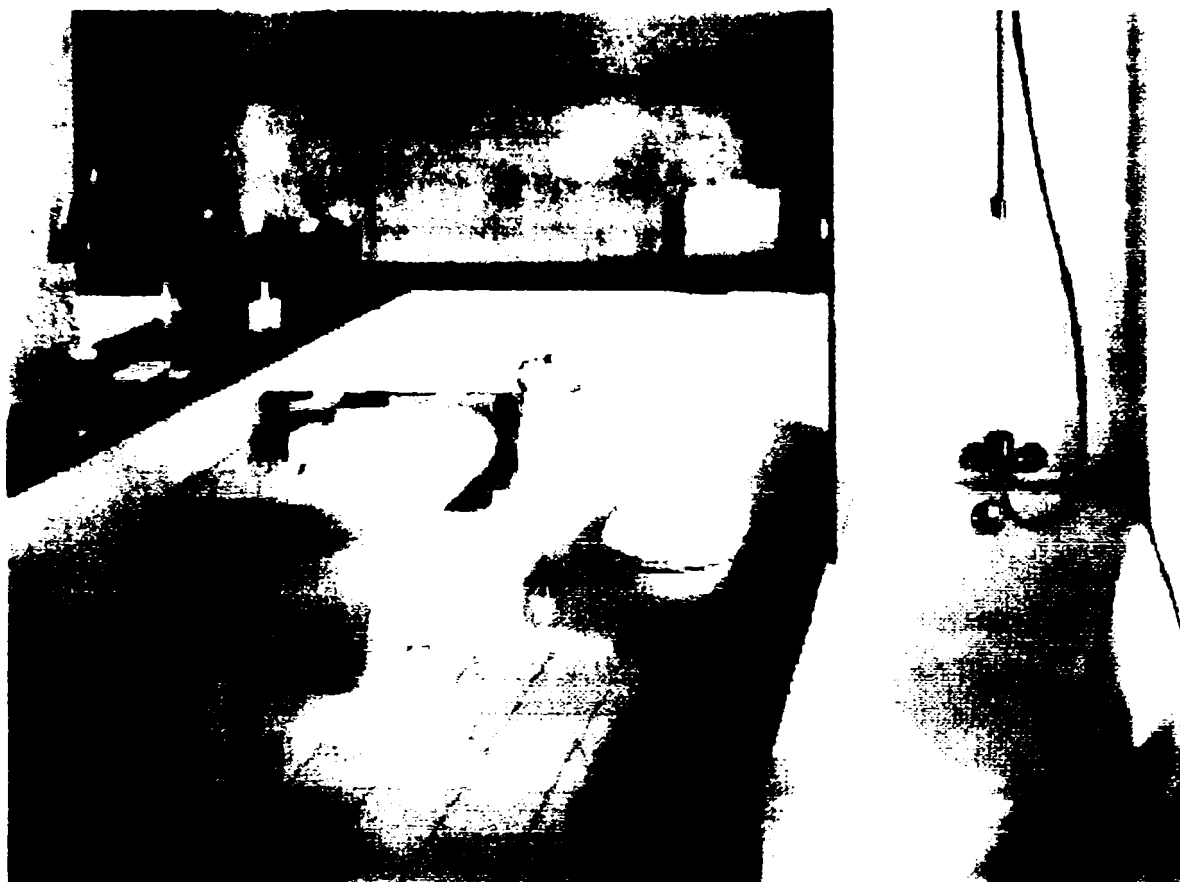


Foto 1.3. Economia de spații la interior

- productivitate sporită
- curățenie sporită la locul de muncă
- reducerea numărului de accidente de muncă
- manipulare ușoară a materialelor pe șantier
- greutatea redusă a obiectului de construcție
- eliminarea caracterului sezonier a lucrărilor de construcții
- remedierea avariilor majore se face mai repede și cu un cost minim
- varietate mare de forme a finisajelor și decorațiunilor
- minimizarea pierderilor de material la aplicare

1.2. FIRME PRODUCATOARE DE SISTEME DE GIPS CARTON

- “ **RIGIPS ROMÂNIA** ” este membră a grupului British Plaster Boards – B.P.B, cu 10 ani experiență în România având investiții în diferite proiecte de peste 50 milioane de \$.

RIGIPS ROMÂNIA oferă servicii de calitate superioară, au o rețea de distribuție puternică și raportul preț-calitate este unul din cele mai bune.

Primul proiect în România a fost în 1999 prin achiziționarea producătorului GYPSUM TURDA, iar după aceea înființarea unei noi fabrici cu capacitatea anuală de producție de peste 10 milioane de metri pătrați pe an.

Grupul B.P.B înființat în 1915 are peste 120.000 de angajați, produce și comercializează peste 100 de produse, și deține 90 de fabrici și 15 de cariere din peste 50 de țări.

RIGIPS ROMÂNIA a avut vânzări de 14 milioane de EURO în anul 2002 și deține 150 de distribuitori.

Cele mai importante lucrări sunt: HOTEL SOFITEL, GRAND HOTEL MARRIOT, EUROPA HOUSE-ORANGE.

- “ **KNAUF** ” a fost fondată în anul 1932, deține 100 de fabrici în Europa, USA și America de Sud, având peste 18000 de angajați în peste 30 de țări.

În România a fost înființată în 1993 cu birourile principale în București și Cluj.

Knauf produce și comercializează peste 80 de produse și a avut vânzări de peste 10 milioane EURO în anul 2001 și o producție de peste 1,5 milioane de metri pătrați pe an..

- “ **LAFARGE GIPS** ” aparține firmei “ LAFARGE ARCOM GIPS S.A” având o capacitate de producție instalată de 3,2 milioane de metri pătrați pe an, cu un efectiv de 74 de angajați, iar întregul proces de producție este automatizat.

- “ **NORGIPS** ” în 40 de ani a produs produse din rigips pentru piața Scandinaviei, Statelor Baltice și pentru Europa centrală și de Est. NORGIPS a acumulat o experiență solidă în domeniul producerii și comercializării de rigips carton o dată cu evoluția soluțiilor tehnice în domeniul construcțiilor. Se bazează pe calitate și siguranță, plăcile de gips carton nu sunt toxice și nu emană substanțe toxice, având o producție de peste 2 milioane de metri pătrați pe an.

- “ **USG** ” cu o tradiție de peste 100 de ani oferă soluții creative de construit care oferă standarde noi de producție și eficiență. Deține 500 de companii, cu un efectiv de 14.000 de angajați în peste 30 de țări și o producție anuală de peste 8

milioane de metri pătrați pe an. Firma USG extrage anual peste 2 000 000 tone de gips din Statele Unite ale Americii precum și din alte țări.

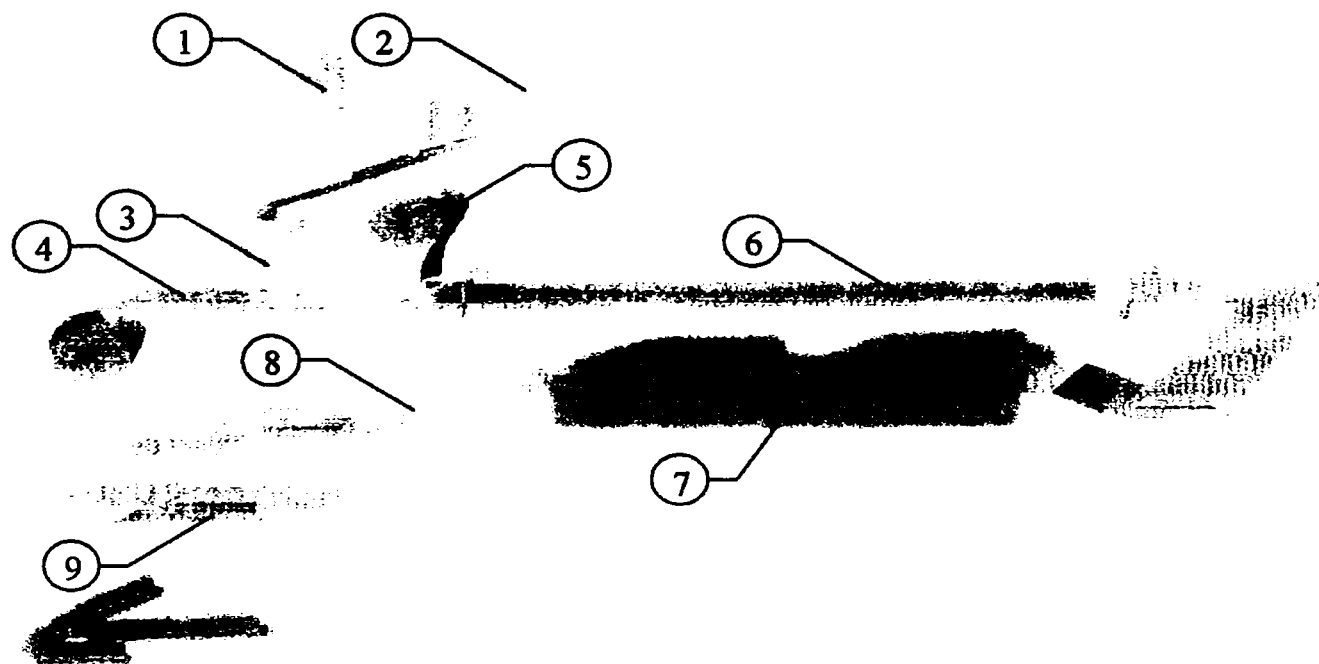
1.3. TEHNOLOGIA DE PRODUCERE A PLĂCILOR DE GIPS CARTON

Materia primă de bază pentru toate sistemele plăcilor de gips carton este gipsul. Procesul de fabricare are următoarele faze [5]:

1. Se aduce materia primă în diverse recipiente în funcție de tipul materialului și de calitatea acestuia. Aceste materiale sunt:

- gips
- apa
- fibre de sticlă
- aditivi

2. Malaxoarele prepară din pulberea de gips o pastă fluidă și omogenă de gips care este distribuită uniform printr-un dispozitiv pe foaia de carton (fața nevăzută) ce translatează pe masa de formare. În funcție de tipul de placă se adaugă și celelalte componente necesare. Întreg procesul (distribuire, formare, transport, uscare) este condus de un calculator de proces (vezi shema nr. 1.4.).



Schema nr. 1.4. – Fluxul de producere a gips cartonului

unde:

1. Rezervor de apă
2. Buncăre ipsos și alte materiale
3. Malaxor
4. Carton – partea dorsală
5. Carton – fața văzută
6. Zona de modelare și debitare a plăcilor
7. Cuptor
8. Tivirea și inscripționarea plăcilor
9. Paletizarea plăcilor

3. Peste stratul de pastă obținut pe masa de formare se aplică altă foaie de carton (fața văzută) desăvârșindu-se astfel îmbrăcarea completă a miezului de gips carton.

4. Placa de gips carton, încă moale, parcurge o zonă în care placa primește forma definitivă, cu ajutorul unor role care împachetează cartonul și presează placa. În timp ce placa parcurge această zonă se întărește suficient de mult astfel încât la capătul acestei zone ea poate fi debitată.

5. După tivire, plăcile se înscripționează.
6. Placa este condusă la un uscător, unde se elimină excedentul de apă.
7. Urmează tivirea plăcilor.
8. Plăcile sunt controlate din punct de vedere calitativ.
9. În final plăcile sunt ambalate și paletizate.

1.4. DOMENII DE UTILIZARE A GIPS CARTONULUI

Conform cu cele prezentate mai sus gips cartonul se poate folosi în următoarele situații:

- 1.4.1. Strat suport pardoseli
- 1.4.2. Pereți de compartimentare
- 1.4.3. Tencuieli uscate
- 1.4.4. Protecții
- 1.4.5. Tavane false
- 1.4.6. Decorațiuni interioare

1.4.1. STRAT SUPORT PARDOSELI

Plăcile din gips carton utilizate la pardoseli se prezintă ca în Foto 1.5.

Din punct de vedere geometric plăcile au dimensiunile 200 x 60 cu o greutate de 27 kg / m².

Din punct de vedere structural așa numitele șape uscate pot fi fără izolație, cu izolație din spumă solidă sau cu izolație din vată minerală.

Rezistența la foc este cuprinsă între 30 și 90 (F30 – F90) de minute iar rezistența termică este de 0,61 m²K/W. Din punct de vedere acustic la aceste plăci izolarea la zgomote de impact este de până la 22 dB

Pe suprafețe plane se montează primul strat de șapă uscată pe lungime, alternativ (min. 20 cm). Se montează pe umplutură uscată (de exemplu nisip) începând de la ușă (nu se va călca pe umplutură!).

Plăcile se îmbină transversal și nu este nevoie de lipire.

Lipirea primului și a celui de al doilea strat se efectuează cu adeziv cu ajutorul unui șpaclu cu dinți (dinți de cca 3 mm).

Cel de-al doilea strat se montează oblic pe primul strat și transversal și de-a lungul muchiei se fixează cu cleme de presiune de 25 mm sau cu șuruburi speciale de 3,9 x 2 mm. Deplasarea rosturilor dintre elemente și dintre cele două straturi trebuie să fie de minimum 20 cm.

Dacă există deja rosturi de dilatație prevăzute din construcție, se vor prevedea și la șapa uscată în același loc

Între perete și șapa uscată se va introduce o fâșie izolatoare de capăt din burete, pentru a evita transmiterea zgomotului de impact al pașilor

În zona ușii, trecerea șapei între spații va fi lipsită de denivelări. Dacă, aceasta nu este posibil, atunci se vor crea îmbinări fără muchii cu un strat suport flexibil, care se va prinde în șuruburi. În situația în care stratul suport este din lemn, sub acesta se va prevedea o garnitură de etanșare.

La intersecția cu șapa turnată, plăcile din gips carton se vor prinde în profile cornier și se va avea grijă ca folia PVC să fie ridicată și în sus, pe perete.

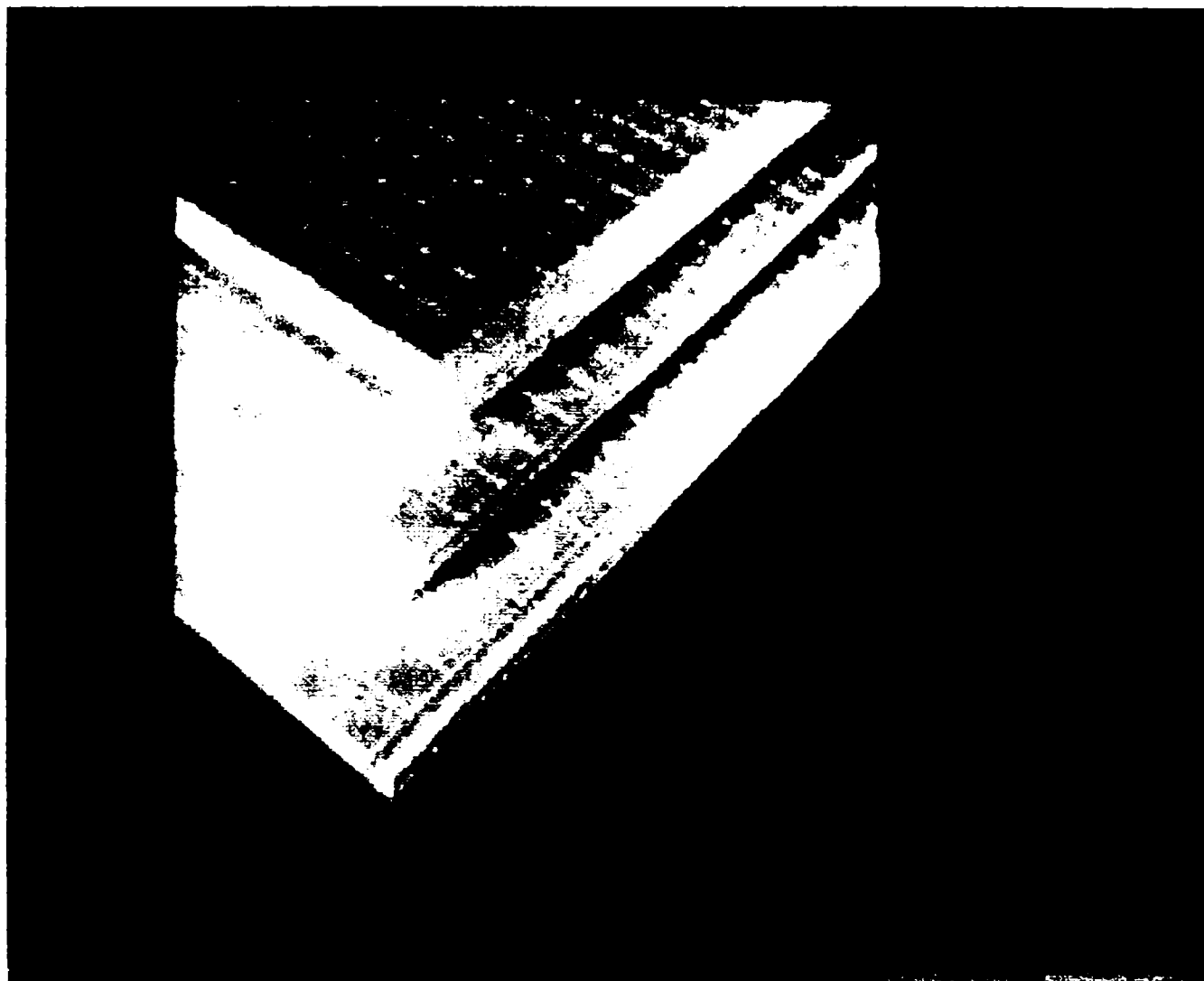


Foto 1.5. Plăci din gips carton pentru strat suport pardoseli

Șapa uscată este adecvată pentru montarea sistemelor de încălzire concepute pentru pardoseală uscată dar se vor respecta recomandările fabricantului sistemului de încălzire.

1.4.2. PEREȚI DE COMPARTIMENTARE

Plăcile care se folosesc la pereții de compartimentare au următoarele caracteristici [7]:

Densitate	900 Kg/mc.
Rezistență la încovoiere:	
în lungul plăcii	7,0 N/mmp (15 mm)
	3,8 N/mmp (20mm)

649.183

369
 UNIV. "POLITEHNICA"
 TIMIȘOARA
 BIBLIOTECA CENTRALĂ

perpendicular pe lungimea plăcii	3,6 N/mmp (25 mm)
	3,3 N/mmp (15 mm)
	1,8 N/mmp (20 mm)
	1,7 N/mmp (25 mm)
2. Rezistența la forța tăietoare :	
în lungul plăcii	1,7 N/mmp
perpendicular pe lungimea plăcii	1,0 N/mmp
4. Rezistența la compresiune	9,0 N/mmp
5. Permeabilitatea la apă după 2 ore scufundare în vas cu apă .	4-7 %
6. Coeficient de transfer al căldurii	0,23 W/m ² K
7. Indice pH	7
8. Clasa de combustibilitate	A-1 = Co(Romania)
9. Greutăți 15 mm	14,5 Kg/mp
20 mm (2 000 x 1 200 mm)	19,4 Kg/mp
25 mm.....	24,2 Kg/mp

În tabelul 1.6. sunt prezentate dimensiunile maxime admise pentru panourile de gips carton prinse cu șuruburi [7].

Tabelul 1.6. dimensiunile maxime admise

	Grosimea panourilor de placă [mm]	Dimensiuni maxime între axe admise la pereti [mm]
1.	9,5	400
2.	12,5	600
3.	15	700
4.	18	800

Cu pereții compuși din mai multe straturi (Figura 1.7.) se poate îmbunătăți protecția termică [4] a pereților exteriori, combinându-se în acest mod izolarea termică cu tehnica montajului uscat.

Dacă este necesar cu ajutorul plăcilor se poate ridica pe lângă nivelul izolării termice și cel fonic sau rezistența la foc a încăperilor.

În situația folosirii mai multor rânduri de plăci, costurile de întreținere, respectiv cele alocate încălzirii, se reduc simțitor.

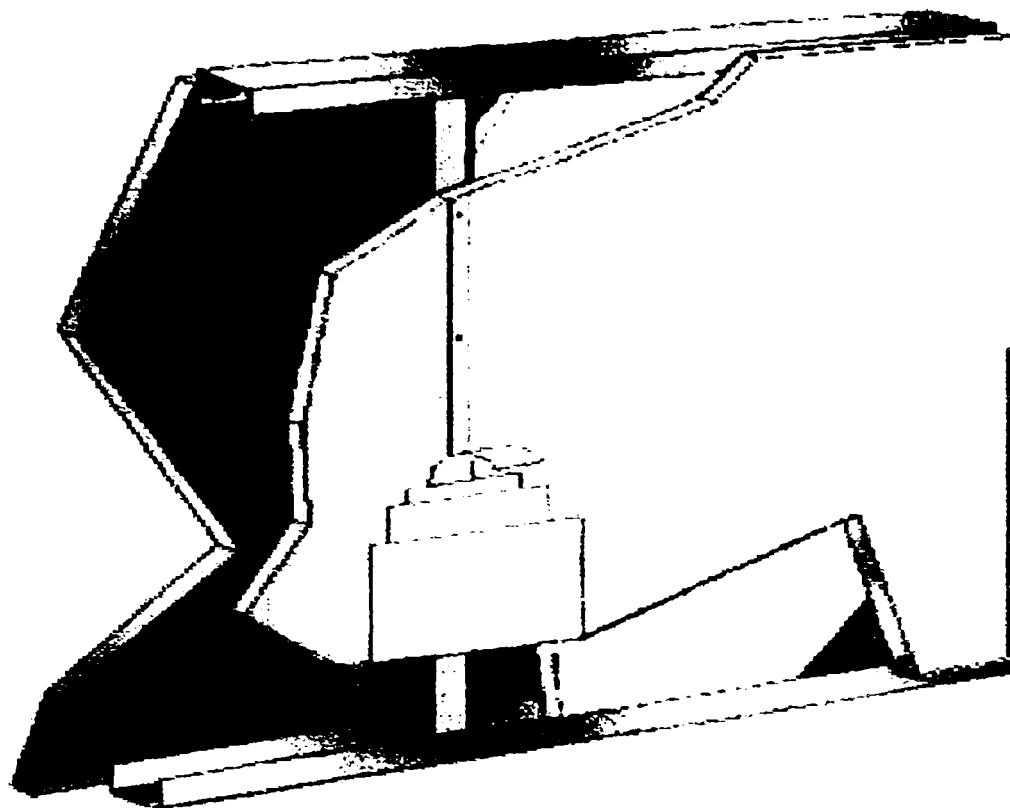


Figura 1.7 Pereți compuși din mai multe straturi

1.4.3. TENCUIELI USCATE INTERIOARE

Pentru situația tencuielilor uscate alegerea variantei de execuție se face în primul rând în funcție de planeitatea și verticalitatea peretelui. În cazul unor deformații mari ale peretelui varianta aplicării plăcilor din gips carton cu adeziv nu poate fi folosită. În această situație se va recurge la varianta cu structură metalică, iar profilele vor fi astfel poziționate încât plăcile să nu atingă suprafața peretelui.

Varianta cu profile metalice – vezi Figura 1.8. – mai are un avantaj și anume că în această situație se poate utiliza vata minerală pentru îmbunătățirea rezistenței termice și acustice a peretelui placat. De asemenea în spațiul dintre placă și perete se pot monta țevi, conducte de instalații, rezervoare pentru WC-uri și alte asemenea piese de instalații și conductori electrici.

În situația în care diametrul conductelor este foarte mare (ceea ce ar însemna micșorarea spațiului liber al încăperii), se poate recurge și la o alta soluție (care

presupune automat un alt proces de muncă) și anume confecționarea măștilor din gips carton.

Din aceste considerente profilele propuse spre a fi folosite vor fi profilele metalice de 50 mm, ceea ce ar însemna și un cost mai scăzut dar dacă este necesar se pot monta profile de orice dimensiuni.

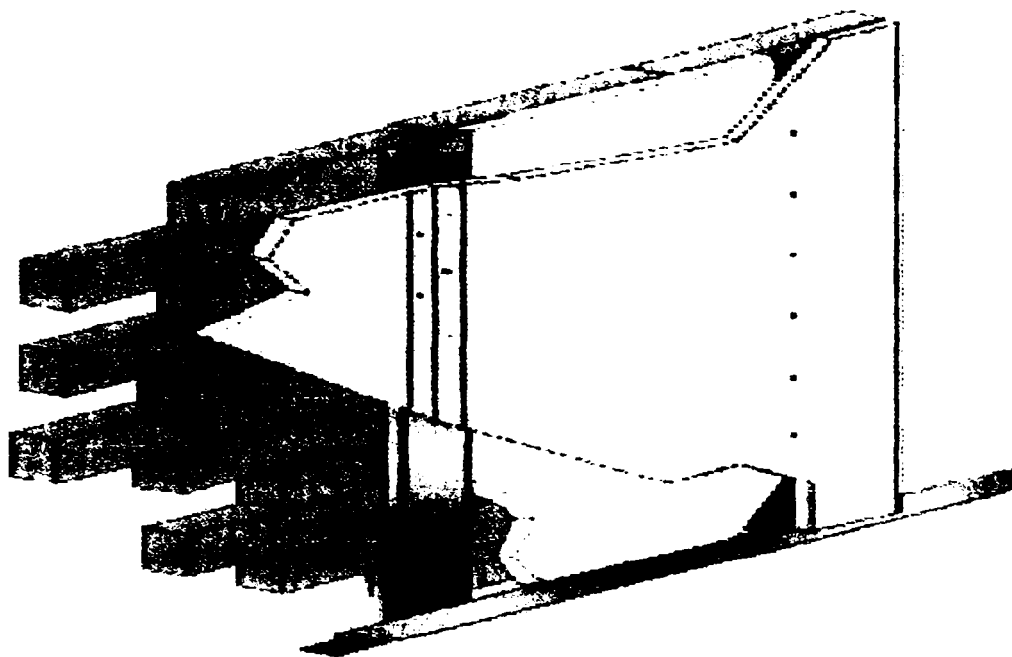


Fig. 1.8. Tencuieli uscate – varianta cu profile metalice

Un alt motiv pentru utilizarea tencuielilor uscate este acela de a îmbunătăți confortul termic și acustic al încăperilor.

În prezent în România există foarte multe clădiri deficitare din punct de vedere termic și în curând se va impune auditul energetic al clădirilor. Din această cauză este recomandat ca respectivii pereți să fie placați cu panouri din gips carton montați pe structură metalică astfel încât să poată fi montată și vata minerală sau polistirenul.

De asemenea din punct de vedere economic este mai rentabil realizarea unui perete exterior din cărămidă de 25 cm grosime care să fie finisat cu tencuieli uscate cu vată minerală.

Optimizarea acusticii unei sali [9] este deosebit de importantă deoarece permite ascultătorilor să audă clar ceea ce spune vorbitorul, fără a fi nevoie să depună un efort în mod special, permite vorbitorului să vorbească normal, calm, fără să obosească, facilitează o bună comunicare.

Se cunoaște faptul ca inteligibilitatea vorbirii poate fi îmbunătățită printr-un tratament acustic adecvat al încăperii respective. Se urmărește pe de o parte amplificarea reflexiilor utile ale sunetelor și limitarea reflexiilor întârziate adică a reverberației de interferență cu undele directe.

Metoda uzuală este de aplicare a materialelor fono reflectante pe tavan pentru a crea unde reflectate imediate ce vor amplifica sunetul direct, și a materialelor fono absorbante pentru anularea reflexiilor de interferență . Pereții primesc suprafețe de absorbție sau reflexie a sunetului, după necesități.

La fel ca în situația pereților și în acest caz se pot folosi plăci din gips carton placate cu vată minerală sau polistiren (care se mai numesc și plăci compuse) – Figura 1.9.

Plăcile compuse dintr-un strat de gips-carton și polistiren sau vată minerală caserate pe cale industrială în procesul tehnologic se prelucrează ca în cazul plăcilor simple de gips-carton cu diferența că stratul izolator trebuie tăiat odată cu placa.

Montajul urmează aceleași faze ca în cazul tencuielii realizate prin lipire cu adeziv, peretele care urmează a fi placat trebuind să fie curățat de praf sau bucăți de tencuială pe cale a se desprinde, amorsat cu o soluție în funcție de porozitatea sau netezimea suprafeței și marcat conform dimensiunilor plăcilor și cotelor ce se doresc a fi obținute.

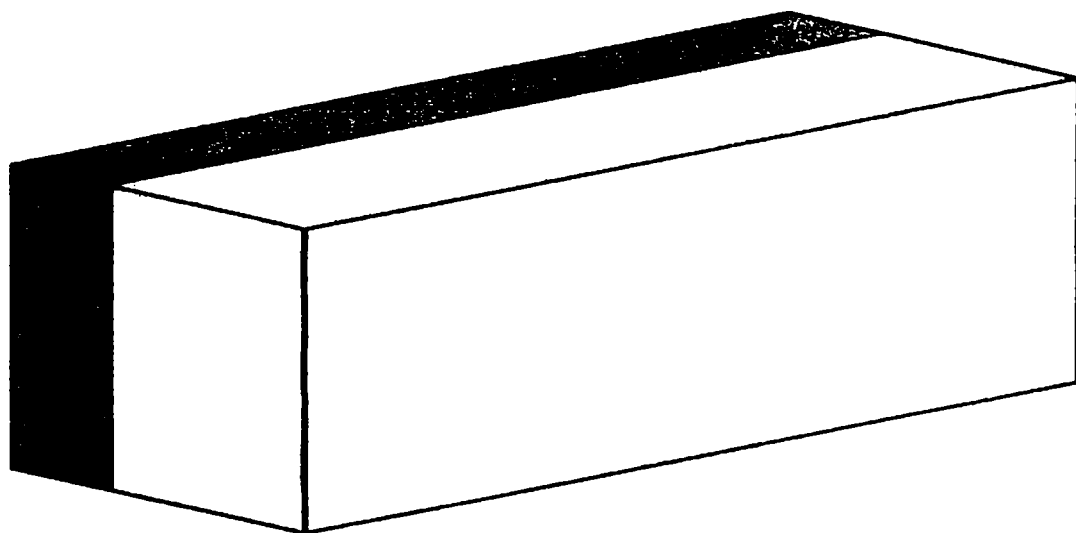


Fig. 1.9. Plăci Compuse

1.4.4. PROTECȚII

Gips cartonul se folosește și pentru a proteja anumite suprafețe care sunt mai sensibile la anumiți factori externi cum ar fi focul sau umezeala.

Montajul în aceste situații este asemănător cu tencuielile uscate lipite cu adeziv cu deosebirea că în această plăcile se vor prinde cu ajutorul diblurilor sau a șuruburilor autopercutante.

În general aceste protecții se referă la lemn sau metal. Ambele materiale trebuie ferite atât de umezeală cât și de foc. Pentru a realiza acest lucru acestea pot fi placate cu unul sau mai multe rânduri de plăci din gips carton cu proprietăți specifice și anume gips carton rezistent la umezeală sau la foc.

1.4.5. TAVANE FALSE

Acest tip de finisaj (Figura 1.10.) are două variante și anume tavane false casetate și tavane false din plăci din gips carton.

Tehnologia de execuție presupune în ambele cazuri montarea unei structuri metalice (Foto 1.11. și Figura 1.12.) pe un planșeu de rezistență existent. Această structură trebuie să asigure planeitatea casetelor sau a plăcilor din gips carton. De asemenea spațiul rămas

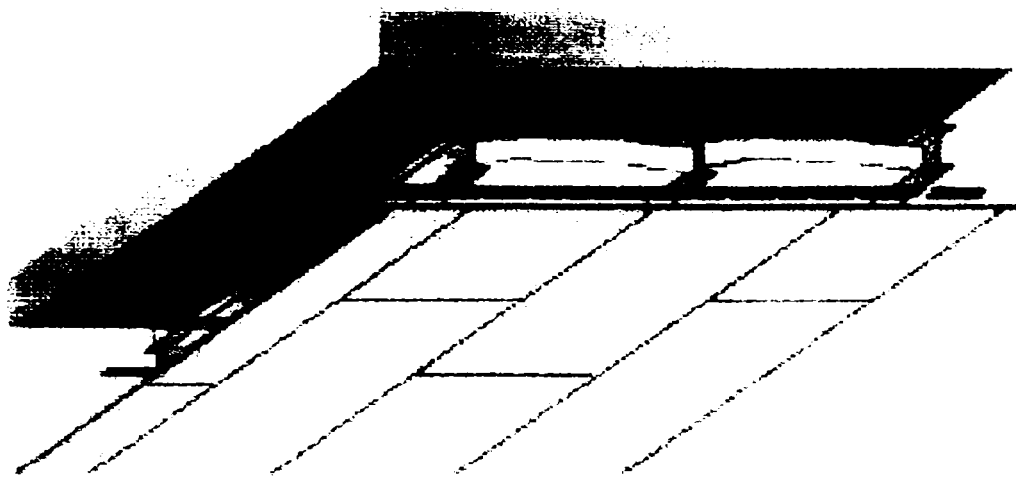


Figura 1.10. Alcătuirea tavanelor false

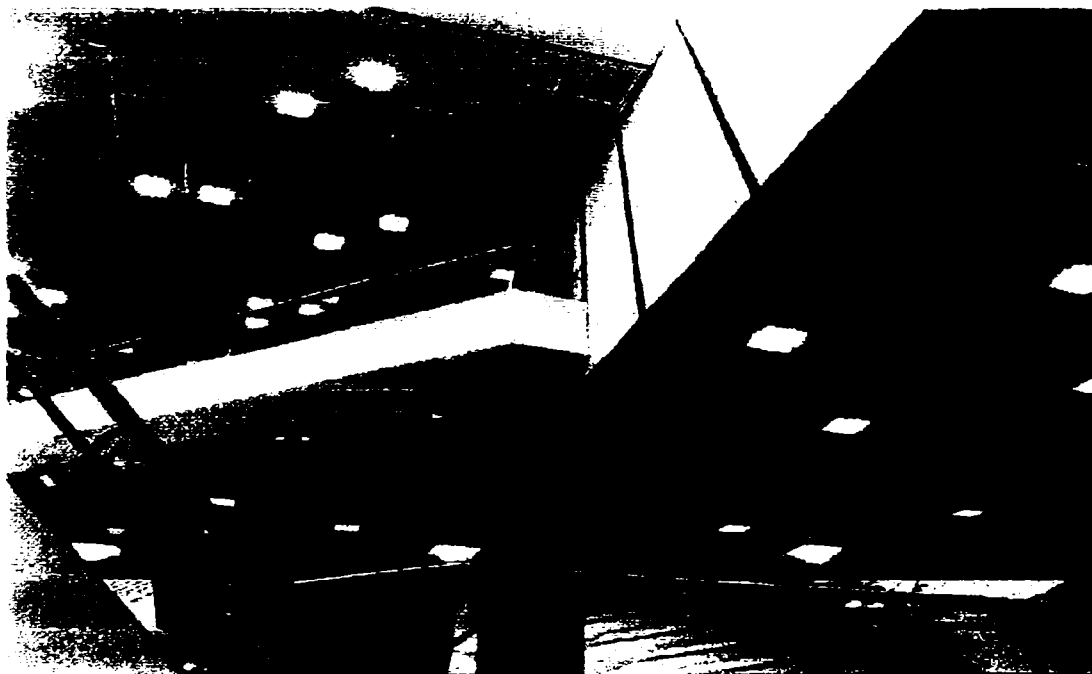


Foto 1.11. Tavan fals casetat

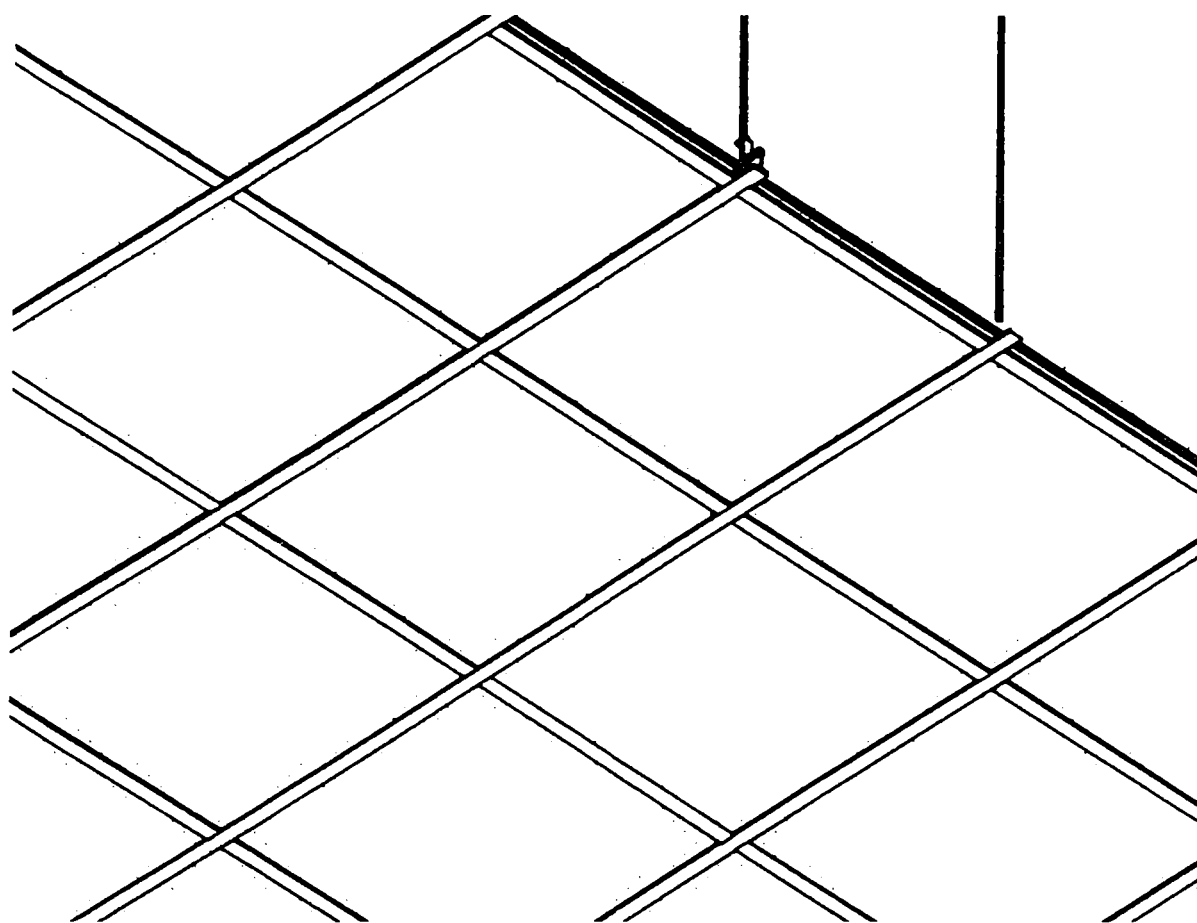


Figura 1.12. Tavan fals casetat

între planșeul de rezistență și tavanul fals trebuie să asigure izolarea fonică și termică (dacă este necesar) prin dispunerea unui strat de vată minerală, precum și posibilitatea montării de cabluri, conducte sau alte instalații necesare pentru buna desfășurare a procesului tehnologic [11].

Din punct de vedere al planșeelor casetate, există mai multe tipuri, diferența constând în designul exterior (Figura 1.13.)

Montajul tavanelor false din gips carton se face în mod identic iar finisarea fețelor vizibile se face în mod identic cu cel al tencuielilor uscate sau al pereților de compartimentare.

În ambele situații acestea trebuie să corespundă din toate punctele de vedere cerințelor încăperilor unde au fost prevăzute (rezistente la foc sau umezeală – Foto 1.14.).

1.4.6. DECORAȚIUNI INTERIOARE

Gips cartonul se mai poate utiliza și în situația în care dorim să dăm un aspect deosebit încăperilor respective.

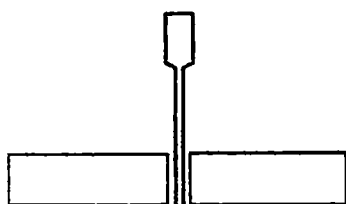
Astfel pot fi create forme deosebite din punct de vedere arhitectonic cum ar fi: tavane cu diferențe de nivel, tavane și pereți curbi, așa numitele „scafe”, „lacrimi” și

alte diverse forme, etc (Foto 1.15.). Altă utilizare a gips cartonului este și realizarea măștilor pentru conducte, aparate de ventilație, țevi și altele.

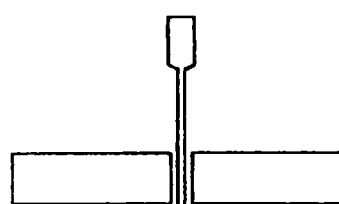
Tehnologia de realizare a acestor forme se aseamănă cu cea de realizare a pereților sau a tencuielilor uscate cu diferența că profilele metalice și plăcile trebuie curbate conform formei ce dorim să o realizăm.

- **Structura vizibilă.**

— Grosimea plăcii : 8 mm



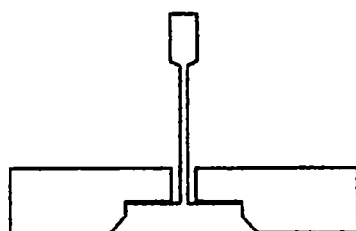
Dimensiune 24 mm



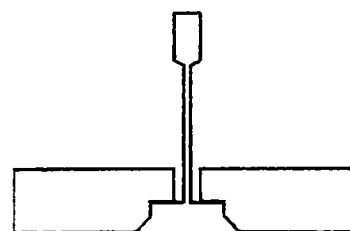
Dimensiune 15 mm

- **Structura semivizibilă.**

— Grosimea plăcii : 9,5 mm



Dimensiune 24 mm



Dimensiune 15 mm

Figura 1.13. Tipuri de tavane false casetate

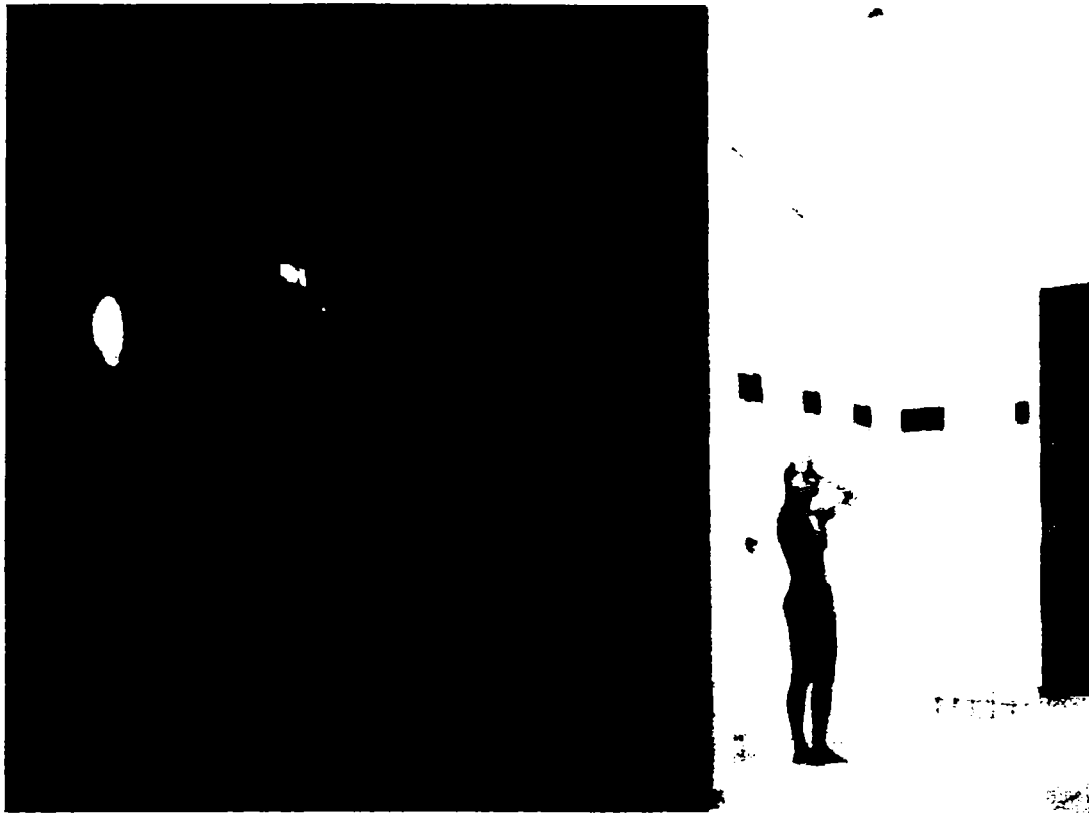


Foto 1.14. Tavan fals casetat într-o baie



Foto 1.15. Forme realizate cu ajutorul gips cartonului

1.5. CONCLUZII – CAP. I

- ❖ Gips cartonul este unul din cele mai folosite materiale în momentul de față la finisarea și compartimentarea construcțiilor ;
- ❖ Gips cartonul se folosește în realizarea construcțiilor sub forma unui sistem și nu ca material independent ;
- ❖ Gips cartonul are o gamă largă de utilizări. Sistemul poate fi utilizat la :
 - compartimentări
 - finisaje
 - protecții
 - realizarea unor forme deosebite pentru designul interior
- ❖ Sistemul mai are o serie de avantaje care duc la utilizarea intensivă a sistemelor
- ❖ Gips cartonul este un material ecologic
- ❖ Sistemul poate fi demontat și remontat în altă poziție.

1.7. BIBLIOGRAFIE CONSULTATA

1. Mihai Miscă Îndrumatorul șefului de punct de lucru Ed. Eurobit – Timișoara 1999
2. Mihai Misca Ghidul inginerului constructor pe șantier Ed. Eurobit – Timișoara 2002
3. C 125-87 Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și a tratamentelor acustice în clădiri 1987
4. P 122-89 Instrucțiuni tehnice 1987
5. Normativ austriac B 3377 Gipsul pentru scopuri constructive – ipsosuri adezive – definirea termenilor, condiții și caracteristici de normative
6. Normativ austriac B 3410 Panouri de gips – carton – tipuri, solicitări, verificări
7. Normativ austriac B 3800-1 PRENORMA Comportamentul la incendiu al materialelor de construcții și al elementelor constructive – materiale de construcții: solicitări și verificări
8. Normativ austriac B 8115-1 Protecția fonică și acustică a încăperilor din construcțiile supraterane – termeni și unitați
9. Normativ austriac B 3800-2 Comportamentul la incendiu al materialelor de construcții și al elementelor constructive – elemente constructive: definirea termenilor, solicitări, verificări
10. USG – Gypsum Construction Handbook – National Gypsum Company Products

CAP. 2 CARACTERISTICILE SISTEMELOR PE BAZĂ DE GIPS CARTON

Cuprins – capitolul II

- Izolarea termică a elementelor de construcții
 - Elemente teoretice privind izolarea termică a structurilor
 - Studiul tencuielilor uscate
 - Studiul pereților despărțitori
 - Studiul planseelor de sub pod
 - Studiul planseelor mansardelor
 - Studiul stratului suport pentru pardoseli
- Izolarea acustică a elementelor de construcții
 - Elemente teoretice privind izolarea fonică a structurilor
 - Izolarea fonică a structurilor cu ajutorul sistemelor pe baza de gips carton
- Alte caracteristici principale
 - Protecția împotriva focului cu ajutorul structurilor pe baza de gips carton
 - Reducerea greutății obiectelor de construcții
 - Alte caracteristici
- Concluzii capitol 2.

În capitolul de față am încercat să ilustrez motivele pentru care sistemele din gips carton sunt dintre cele mai folosite materiale pentru finisarea clădirilor. Pentru a ilustra aceste avantaje, am comparat în fiecare situație, soluțiile constructive cele mai folosite până în acest moment și de cealaltă parte, sistemele care au în componență gips cartonul, în cele mai folosite soluții.

2.1. Izolarea termică a elementelor de construcții

2.1.1. Elemente teoretice privind izolarea termică a structurilor

Cel mai important element referitor la confortul în domeniul construcțiilor este izolarea termică a clădirilor. Această problemă are două aspecte și anume: crearea unui ambient plăcut în interiorul clădirilor și eliminarea pe cât posibil a pierderilor de caldura pentru economisirea energiei.

Transmiterea căldurii prin conducție

La structuri de elemente de construcții omogene, în cazul transmiteri termice prin conducție, în regim staționar, cantitatea totală de căldură transmisă se poate estima cu relația (pe baza ecuației Fourier):

$$Q = \lambda [S (\Theta_{si} - \Theta_{se}) / d] \pi \quad [2.1.]$$

În care:

Q – cantitatea totală de căldură transmisă, în Kcal sau J;

λ – coeficientul de conductivitate termică al materialului, în Kcal/mh $^{\circ}$ C sau W/m $^{\circ}$ C sau W/m K

S – suprafața elementului omogen de construcții, în m²;

Θ_{si} , Θ_{se} – temperaturile suprafețelor interioare și respectiv exterioare ale elementului de construcții, în $^{\circ}$ C sau K

d- grosimea elementului de construcție, în m ;

π - timpul în h.

Transmiterea căldurii prin elementele de construcție în straturi

În cazul unui element de construcții plan, compus din mai multe straturi,

$$q = \lambda_1 / d_1 (\Theta_{si} - \Theta_1) = \lambda_2 / d_2 (\Theta_1 - \Theta_2) = \lambda_3 / d_3 (\Theta_2 - \Theta_{se}) = \text{const.} \quad [2.2.]$$

Din relația de mai sus se obțin diferențele de temperatură între suprafețele straturilor 1, 2, 3:

$$(\Theta_{si} - \Theta_1) = q (d_1 / \lambda_1); \quad [2.3.]$$

$$(\Theta_1 - \Theta_2) = q (d_2 / \lambda_2); \quad [2.4.]$$

$$(\Theta_2 - \Theta_{se}) = q (d_3 / \lambda_3) \quad [2.5.]$$

Diferența totală de temperatură dintre suprafețele interioare și exterioară ale elementului compus este:

$$\Theta_{si} - \Theta_{se} = q(d_1 / \lambda_1 + d_2 / \lambda_2 + d_3 / \lambda_3) \quad [2.6.]$$

Densitatea fluxului termic q se poate exprima cu relația :

$$q = (\Theta_{si} - \Theta_1) / (d_1 / \lambda_1 + d_2 / \lambda_2 + d_3 / \lambda_3) = \Delta \Theta_s / R = \Delta \Theta_s K \quad [2.7.]$$

K - reprezintă coeficientul de transfer termic (transmisia termică) al clădirii prin conducție, la elementele în mai multe straturi, exprimate în $W/m^2 K$, și se definește prin cantitatea de căldură ce trece printr-un m^2 de perete, timp de 1 h și pentru o diferență de temperatură între cele două fețe extreme de $1^\circ C$ sau 1 K;

Valorile temperaturilor suprafețelor interioare corespunzătoare planurilor de separație ale straturilor componente se pot calcula cu expresiile:

$$\Theta_1 = \Theta_{si} - q(d_1 / \lambda_1) = \Theta_{si} - q R_1 = \Theta_{si} - R_1 / R \Delta \Theta_s; \quad [2.8.]$$

$$\Theta_2 = \Theta_1 - q(d_2 / \lambda_2) = \Theta_{si} - q(d_1 / \lambda_1 + d_2 / \lambda_2) = \Theta_{si} - q(R_1 + R_2) = \Theta_{se} - q(d_3 / \lambda_3) = \Theta_{se} + \Delta \Theta_s R_s / R \quad [2.9.]$$

Condensarea vaporilor de apă în construcții

În condițiile de regim staționar de umiditate ($p_{vi} = \text{const.}$, $p_{ve} = \text{const.}$), difuzia vaporilor de apă prin elemente de construcție omogene este condiționată de rezistența la trecerea vaporilor la suprafața interioară R_{vi} rezistența la trecerea vaporilor prin elementul de construcție R_v și rezistența la trecerea vaporilor de apă de la suprafața exterioară a elementului de construcție la aerul exterior R_{ve} . Rezistența totală R_{ov} la trecerea vaporilor de apă, în m/s, prin elementul de construcție este dată de relația:

$$R_{ov} = R_{vi} + R_v + R_{ve} = 1/\beta_i + R_v + 1/\beta_e = 1/K_{ov} \quad [2.10.]$$

În care:

R_{vi} –este rezistența la trecerea vaporilor de apă de la aerul interior la suprafața interioară a elementului de construcție exterior, în m/s;

β_i –coeficientul de trecere a vaporilor de apă la suprafața interioară;

R_{ve} –rezistența la trecerea vaporilor de apă de la suprafața exterioară a elementului de construcție la aerul exterior, în m/s;

β_e –coeficientul de trecere a vaporilor de apă la suprafața exterioară;

R_v –rezistența la trecerea vaporilor de apă de la suprafața interioară a elementului de construcție la suprafața sa exterioară, în m/s;

K_{ov} –coeficientul de transfer al vaporilor de apă prin elementul de construcție, în s/m

La elementele de construcție alcătuite din mai multe straturi, neglijându-se rezistențele de suprafață la trecerea vaporilor, rezistența totală la permeabilitatea la vapori se calculează cu expresia:

$$R_{ov} = 1/K_v = R_{v1} + R_{v2} + \dots + R_n = \sum_1^n d_k (1/K_{dk}) (R_D T_{mk} / D) = \sum_1^n d_k (1/K_{dk}) M_k \quad [2.11.]$$

În care:

$R_{v1} + R_{v2} + \dots + R_n$ – reprezintă rezistențele la vapori ale straturilor 1, 2,,n, în m/s

d_k – sunt grosimile straturilor componente, în m;

$1/K_{dk}$ – factorul rezistenței la permeabilitate la vapori a stratului k(-);

M_k – coeficientul în funcție de temperatură medie a stratului k, în 1/s

Cantitatea de vapori de apă sau debitul specific de vapori de apă p_a care poate trece printr-un element de construcție în regim staționar, se poate calcula cu expresia :

$$P_a = 3600 (p_{vi} - p_{ve}) / R_v = 3600 \Delta p_v / R_v \quad [2.12.]$$

În care:

- p_v este debitul specific de vapori de apă ce trece prin unitatea de suprafață a elementului de construcție exterior, în timp de 1 h, în $Kg/m^2 h$;

- R_v rezistența totală a elementului de construcție la trecerea vaporilor, în m/s.

Calculul la condens pe suprafața interioară a elementelor de construcție

Pentru evitarea condensului pe suprafața interioară a elementelor de construcții este necesar ca în condițiile de exploatare, temperatura suprafeței interioare a elementelor de construcție să nu coboare sub temperatura de rouă. Deci, condiția de evitare a condensului se obține dacă:

$$\theta_{si} > \tau_r \quad [2.13.]$$

În acest scop este necesar să se calculeze temperatura θ_{si} a suprafeței interioare a elementului de construcție exterior, cu ajutorul expresiei:

$$\theta_{si} = \theta_i - m R_i / R_0 (\theta_i - \theta_e) \quad [2.14.]$$

În care:

- θ_i este temperatura de calcul a aerului interior, în $^0 C$;

- R_i rezistența la transmisia căldurii prin convenție în $m^2 K/W$;

- R_0 rezistența totală la transmisia căldurii prin elementul de construcție, în $m^2 K/W$;

- θ_e temperatura de calcul a aerului exterior, în $^0 C$;

- m coeficientul de masivitate termică a elementului de construcție(-).

La pereți neomogeni:

$$R_0 = R_i + \sum_1^n R_k + R_e = 1 / \alpha_i + \sum_1^n \frac{d_k}{\lambda_k} + 1 / \alpha_e \quad [2.15.]$$

Considerându-se temperatura aerului interior θ_i și umiditatea relativă a aerului interior φ_{ri} , se poate determina temperatura de rouă τ_r pentru care această umiditate saturează aerul și determină deci condensarea vaporilor de apă.

Pentru verificarea condensului în interiorul elementelor de construcție se determină următoarele elemente:

1) **Valorile temperaturilor** θ_x , în $^{\circ}\text{C}$, cunoscând că într-o secțiune la distanța x de fața interioară a elementelor de construcție, temperatura θ_x se poate calcula cu expresia:

$$\theta_x = \theta_i - m R_x / R_0 (\theta_i - \theta_e) \quad [2.16.]$$

În care R_x este rezistența termică la transmisia căldurii în secțiunea x , în $\text{m}^2 \text{K/W}$, calculată cu formula:

$$R_x = R_i + d_1 / b_1 \lambda_1 + x / b_2 \lambda_2 \quad [2.17.]$$

2) **Valorile presiunilor de saturație** p_{vs} ale vaporilor de apă, corespunzător temperaturilor $\theta_i, \theta_{si}, \theta_1, \theta_2, \theta_{se}, \theta_e$ în elementul de construcție.

3) **Curba elasticităților vaporilor de apă** (presiunilor parțiale) p_v , în N/m^2 ; căderea elasticității vaporilor de apă prin elemental de construcție se calculează cu relația:

$$\Delta p_{vx} = (R_{vi} + R_{vx}) / \sum_{k=1}^k R_{vk} (p_{vi} + p_{ve}) \quad [2.18.]$$

În care:

- Δp_{vx} este căderea presiunilor parțiale a vaporilor de apă în stratul x , în N/m^2 ;
- $R_{vi} + R_{vx}$ rezistența la permeabilitate la vapori de apă până la stratul x , în m/s ;
- $\sum_{k=1}^k R_{vk}$ rezistența totală la permeabilitate la vapori de apă a elementului de construcție, în m/s ;
- $p_{vi} + p_{ve}$ căderea totală a presiunilor parțiale ale vaporilor de apă în condițiile de calcul, în N/m^2 ;

4) **Valorile umidităților relative** ale aerului din elementele de construcție, pe baza relației :

$$\varphi_r = p_v / p_s \cdot 100 [\%] \quad [2.19.]$$

Pentru evitarea condensului este necesar ca în orice secțiune a elementului de construcție să fie îndeplinită inegalitatea:

$$p_x < p_{vs}$$

Cantitatea totală de vapori de apă m_w în Kg/m^2 , ce se poate acumula în elementul de construcție în perioada de iarnă, se calculează, cu expresiile:

- în cazul în care zona de condens este redusă la o suprafață de condens:

$$m_w = 3600 [(p_{vi} + p_s) / R'_v - (p_s + p_{ve}) / R''_v] N_w \quad [2.20.]$$

- în cazul când zona de condens are o grosime finită:

$$m_w = 3600 [(p_{vi} + p_{s1}) / R'_v - (p_{s2} + p_{ve}) / R''_v] N_w \quad [2.21.]$$

în care:

- N_w este nr. de ore în care poate avea loc condensul, anexa 1,10;
- p_{vi} , p_{ve} presiunile parțiale ale vaporilor de apă din aerul interior și exterior, în N/m^2 (Pa);
- R'_v , R''_v rezistențele la permeabilitate la vaporii a părții elementului de construcție dintre suprafața interioară și suprafața de condens, și respectiv dintre suprafața de condens și suprafața exterioară în m/s
- p_{s1} , p_{s2} presiunile parțiale ale vaporilor de apă pe suprafața spre interior, și respectiv spre exterior, a zonei de condens, în N/m^2 (Pa).

Limitarea creșterii umidității elementelor de construcție și a materialelor de construcție, și determinarea gradului de umiditate a elementelor de construcție se bazează pe următoarele considerațiuni

- cantitatea de apă m_w provenită din condensarea vaporilor în masa elementului de construcție în perioada rece a anului, trebuie să fie mai mică decât cantitatea de apă m_v , ce s-ar putea evapora în perioada caldă a anului, adică:

$$m_w - m_v < 0 \quad [2.22.]$$

- creșterea umidității masice a elementului ΔW , la sfârșitul perioadei de condensare, nu trebuie să depășească valorile maxime admisibile ΔW_{adm}

$$\Delta W = m_w / 10 \rho d_w \leq W_{adm} \quad [2.23.]$$

în care:

- ρ este densitatea aparentă a materialului care s-a umezit prin condensarea vaporilor
- d_w grosimea stratului în care se acumulează umiditatea, care pentru structurile uzuale de pereți și terase, se ia conform datelor în m;

Cantitatea de vaporii de apă ce s-ar putea evapora în condiții de vară se calculează cu una din relațiile de mai jos

- în cazul când zona de condens este redusă la o suprafață de condens:

$$m_v = 3600 [(p_{vi} + p_s) / R'_v - (p_s + p_{ve}) / R''_v] N_v \quad [2.24.]$$

- în cazul când zona de condens are o grosime finită:

$$m_v = 3600 [(p_{vi} + p_{s1}) / R'_v - (p_{s2} + p_{ve}) / R''_v] N_v \quad [2.25.]$$

în care N_v este numărul de ore în care poate avea loc eliminarea apei de condens, în condițiile de vară.

Pentru a ilustra avantajele structurilor din gips carton față de alte sisteme constructive prin prisma celor prezentate mai sus, am apelat la programul de calcul « Therwolin ». Datele initiale au fost următoarele :

- | | |
|--------------------------------|---------|
| - temperatura aerului exterior | - 10° C |
| - temperatura aerului interior | + 22° C |
| - umiditatea aerului exterior | 65 % |
| - umiditatea aerului interior | 85 % |

2.1.2. Studiul tencuielilor uscate

Pentru a releva avantajele gips cartonului am considerat structura de rezistență din cărămidă iar finisajele aplicate la interior și la exterior le-am combinat în așa fel încât să obțin cele mai probabile soluții constructive.

Structurile care le-am considerat în studiul pereților exteriori sunt următoarele:

1. Perete cu structura din lemn tencuit cu mortar pe exterior și placat cu gips carton pe interior
2. Perete cu structura de rezistență din bolțari
3. Perete cu structura de rezistență din BCA
4. Perete din cărămidă în 4 variante tencuit cu mortar de ciment pe interior și exterior și anume:
 - a. Cărămidă cu goluri de 37,5 cm grosime
 - b. Cărămidă plină de 37,5 cm grosime
 - c. Cărămidă tip Porotherm de 30 cm grosime
 - d. Cărămidă tip Porotherm de 38 cm grosime
5. Pe structura de rezistență din cărămidă Porotherm următoarele variante:
 - a. Tencuială clasică pe exterior și gips carton pe interior:
 - i. Lipit cu adeziv
 - ii. Pe structura metalică:
 1. fără vată minerală
 2. cu vată minerală de 5 cm grosime
 3. pe structură metalică de 10 cm cu 5 cm vată minerală și 5 cm strat de aer
 4. cu vată minerală de 10 cm grosime
 - b. gips carton pe interior și pe exterior:
 - i. lipit pe exterior și 5 cm de vată pe interior
 - ii. lipit pe exterior și 10 cm de vată pe interior
 - iii. pe structură fără vată pe exterior și cu 10 cm de vată pe interior
 - iv. pe structură cu vată de 5 cm atât pe exterior cât și pe interior
 - v. pe structură cu vată de 5 cm pe exterior și cu 10 cm de vată pe interior
 - vi. pe structură cu vată de 10 cm pe exterior și cu 5 cm de vată pe interior
 - vii. pe structură cu vată de 10 cm pe exterior și cu 10 cm de vată pe interior
6. Aceleași structuri ca la punctul 5, dar cu structura de rezistență din BCA. Am eliminat variantele în care exista un strat de aer, acesta neaducând un aport substanțial.

7. În varianta 30 am înlocuit placa de gips carton de 12,5 cm grosime cu una de 9,5 mm.
8. Varianta 31 este varianta cu ziduri din cărămidă reabilitată cu 5 cm de polistiren extrudat pe exterior.
9. Structura de rezistență din BA de 35 cm cu polistiren pe exterior și gips carton cu vată minerală de 5 cm pe interior.
10. Este varianta modernă cu pereți cofrag din polistiren și structura din beton armat
11. Ultima variantă – 34 – reprezintă varianta tot mai utilizată în ultima vreme cu structura de rezistență din cărămidă cu goluri și polistiren extrudat de 5 cm grosime pe exterior și gips carton cu vată minerală de 5 cm pe interior.

Dintre variantele clasice am luat în considerare pe acelea care sunt cele mai întâlnite la ora actuală și anume structura de rezistență din : BCA de 35 cm, bolțari – 30 cm, și caramidă în variantele plină – 37.5 cm, cu goluri – 37.5 cm, tip Porotherm – 30 cm și 38 cm.

Dintre soluțiile moderne am ales variantele cu structura de rezistență din lemn, beton în cofraje din polistiren.

De asemenea am luat în calcul și variantele de reabilitare a structurilor și anume placarea diafragmelor din beton armat cu termoizolație la interior și exterior, și a zidurilor din caramida care sunt deficitare din punct de vedere al rezistenței la transfer termic.

Pentru finisarea cu sistemele din gips carton am selectat variantele cele mai eficiente dintre cele clasice și anume varianta cu Porotherm cu grosimea zidului de 38 cm și cea cu BCA cu grosimea zidului de 35 de cm. Ultimile variante le-am luat în considerare pentru a face o comparație și cu variantele actuale de reabilitare a clădirilor vechi sau cele realizate în spiritul economiei de materiale.

2.1.3. Studiul pereților despărțitori

În situația în care avem de-a face cu pereți interiori despărțitori între încăperi cu temperaturi diferite am luat în calcul următoarele:

1. Perete din gips carton cu grosimea de 7,5 cm fără vată minerală;
2. Perete din gips carton cu grosimea de 7,5 cm cu vată minerală;
3. Perete din gips carton cu grosimea de 10 cm cu vată minerală de 5 cm;
4. Perete din gips carton cu grosimea de 12,5 cm cu vată minerală de 5 cm;
5. Perete din gips carton cu grosimea de 12,5 cm cu vată minerală de 10 cm;
6. Perete din gips carton dublu placat cu grosimea de 10 cm cu vată minerală de 5 cm;
7. Perete din gips carton dublu placat cu grosimea de 15 cm cu vată minerală de 10 cm;

8. Perete din gips carton triplu placat cu grosimea de 17,5 cm cu vată minerală de 10 cm;
9. Perete despărțitor din cărămidă tip Porotherm de 15 cm;
10. Perete despărțitor din BCA de 15 cm.

După cum am amintit în capitolul precedent la pereții realizați cu ajutorul sistemelor pe bază de gips carton este important timpul de execuție și calitatea acestora iar din punct de vedere al rezistenței termice și al izolării fonice, acestia trebuie sa fie cel puțin la nivelul soluțiilor clasice.

Pentru aceste elemente am urmărit și care este influența gips cartonului și a stratului de aer în îmbunătățirea performanțelor tehnice ale sistemului.

2.1.4. Studiul stratului suport pentru pardoseli

Pentru pardoseli am luat în calcul următoarele:

1. Strat suport din șapă de ciment M100T
2. Strat suport din dușumea
3. Strat suport din pat de nisip și placa din gips carton

În general aceste tipuri de strat suport se folosesc pentru placa de bază. În aceasta situație trebuie luate în considerare toate calitățile gips cartonului deoarece umezeala și temperaturile mai scăzute din pamânt pot afecta confortul celor care utilizează primul nivel.

Pentru plansele curente diferența de temperatură este neglijabilă între niveluri dar în această situație intervine un alt factor de confort și anume rezistența acustică.

2.1.5. Studiul planșelor de sub pod

Pentru tavane am considerat următoarele:

1. Tencuială obișnuită din mortar de ciment iar în pod:
 - a. Beton ușor
 - b. Umplutură din cărămidă
 - c. BCA de 20 cm
2. Tencuială din gips carton lipită pe structura din beton
3. Tavan fals din gips carton cu 5 cm de vată minerală
4. Tavan fals din gips carton căptușit cu 10 cm de vată minerală
5. Tavan fals din gips carton căptușit cu 5 cm de vată minerală și cu 10 cm strat de aer
6. Tavan fals din gips carton căptușit cu 10 cm de vată minerală și cu 10 cm strat de aer

7. Tavan fals din gips carton căptușit cu 5 cm de vată minerală și cu 30 cm strat de aer
8. Tavan fals din gips carton căptușit cu 5 cm de vată minerală și cu 10 cm strat de aer dar cu placa de gips carton de 1,25 cm grosime

Ca în cazul stratului suport de peste placa de bază, la tavanul peste ultimul nivel trebuie luate în considerare temperaturile scăzute din pod precum și circulația locatarilor în pod.

2.1.6. Studiul planșelor mansardelor

Iar pentru tavanele de la mansarda am plecat de la ideea că se modifică doar stratul de finisaj restul straturilor rămânând aceleași și am considerat următoarele variante:

1. Placare cu scândură finisată
2. Placare cu mortar cu plasă de rabiț
3. Placare cu profile PVC
4. Placare cu gips carton de 9,5 mm
5. Placare cu gips carton de 12,5 mm

În acest tabelul din **Anexa 1** am introdus noțiunea de **eficiență termică** pe care am definit-o ca fiind raportul dintre rezistența termică a elementului de construcție și costul acestuia pe metru pătrat. Aceasta deoarece beneficiarii în general sunt interesați și de costurile imediate ce le implică realizarea unui obiect de construcție. În timp este clar că un element cu o rezistență termică mai mare devine mai economic prin economia de energie pe care o aduce.

$$E_t = R / C \quad [2.27.]$$

În care:

E_t reprezintă eficiența termică exprimată în m^2k/W RON

R este rezistența termică a structurii exprimată în m^2k/W

C reprezintă costul unui m^2 de structură în care sunt incluse costurile tuturor resurselor (material, manoperă, utilaj și transporturi) și este exprimat în RON

Rezultatele obținute le-am centralizat în tabelele 1 ÷ 5. În aceste tabele am introdus și greutatea structurilor – alt avantaj al sistemelor pe baza de gips carton, valori care vor fi analizate în alt capitol a prezentei teze.

2.2. PROTECȚIA ACUSTICĂ A ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚII

2.2.1. Elemente teoretice privind protecția acustică a structurilor

Problemele privind acustica clădirilor se refera la doua aspecte :

- studiul sunetului ca factor nociv (zgomot) în construcții, și măsuri de protecție sau de izolare acustică:
- studiul condițiilor pentru o buna audiție în săli, auditorii etc., constituind acustica încăperilor.

Necesitatea actuală a măsurilor constructive pentru combaterea zgomotului rezultă din urmatoarele cauze:

- creșterea considerabilă, în ultimi ani, a surselor de zgomot;
- creșterea zgomotului datorită mijloacelor noi de circulație și a intensității circulației pe străzi;
- creșterea zgomotului industrial datorită dezvoltării industriilor și a instalațiilor industriale;
- dezvoltarea traficului aerian cu avioane turboreactoare și supersonice.

Folosind ca unitate de măsură decibelul, expresia nivelului de intensitate sonoră devine :

$$L_i = 10 \lg (I / I_{\min}) \quad [2.27.]$$

Nivelul de presiune sonoră L_p :

$$L_p = 10 \lg (p^2 / p_0^2) = 20 \lg (p / p_0), \quad [2.28.]$$

Dacă se suprapun efectele a două surse, având intensitățile I_1 și I_2 nivelul de intensitate sonoră rezultat L_r este:

$$L_r = 10 \lg [(I_1 + I_2) / I_0] \quad [2.29.]$$

În cazul mai multor sunete, caracterizate prin presiunile p_1, p_2, \dots , nivelul de presiune rezultat este definit de expresia:

$$L_p = 10 \lg (p_1^2 + p_2^2 + \dots / p_0^2) = 20 \lg \sqrt{(p_1^2 + p_2^2 + \dots / p_0^2)} \quad [2.30.]$$

Absorbția energiei sonore

Coeficientul de transmisie sonoră α_{tr} al unui element, pentru un sunet de frecvență dată, este raportul dintre intensitatea sonoră transmisă I_{tr} prin elemente și intensitate sonoră incidentă I_i

$$\alpha_{tr} = I_{tr} / I_i \quad [2.31.]$$

Coeficientul de absorbție sonoră α_a al unui element, pentru un sunet de frecvență dată, este raportul dintre intensitatea sonoră I_a de element și intensitatea incidentă I_i :

$$\alpha_a = I_a / I_i \quad [2.32.]$$

În practică prezintă importanță deosebită absorbția acustică a elementelor de construcții. Atenuarea energiei sonore prin elementele de construcții se poate exprima cu ajutorul expresiei ce ia în considerare intensitatea sonoră incidentă și intensitatea sonoră reflectată de obstacol:

$$(I_i - I_r) / I_i = \alpha_a \quad [2.33.]$$

În care α_a reprezintă coeficientul de absorbție a energiei sonore de către elementul de construcții. Dacă materialul absoarbe complet sunetul incident

$$\alpha_a = 1 \quad [2.34.]$$

Exigențe acustice în construcții. Atenuarea zgomotului prin elemente de construcții

Nivelul de zgomot ce se ia în considerare în cazul când acțiunea sonoră prezintă variații de intensitate în timp, se apreciază printr-o valoare echivalentă L_{ech} , exprimată prin relația :

$$L_{ex} = L_{ech} = q / 0.3 \lg [1/T \sum_{i=1}^n t_i 10^{0.3L_i/q}] \quad [2.35.]$$

În care:

L_i este nivelul de zgomot în timp

T_i - timpul în care zgomotul păstrează un anumit nivel, în s

$$T = \sum_{i=1}^n t_i, \text{ în s; } \quad [2.36.]$$

$q = 4$ pentru zgomotele curente din construcții și trafic de străzi, și

$q = 3$ pentru orice alt zgomot.

Nivelul de zgomot exterior L_{ex} datorat circulației se poate stabili cu relația

$$L_{ex} = 10 \lg (V/100 + 72[dB_A]) \quad [2.37.]$$

În care V este debitul de vehicule/h

În lipsa altor elemente, nivelul real existent al zgomotului exterior se stabilește prin măsurători directe.

Izolarea acustică la zgomote aeriene interioare

Zgomotele se pot clasifica după poziția sursei și după modul de transmitere.

După poziția pe care o ocupă sursa față de încăperi, zgomotele pot fi:

- interioare, când sursa generatoare de zgomot se află în interiorul clădirii;
- exterioare când sursa generatoare de zgomot se află în exteriorul clădirii.

După modul de transmitere, zgomotele pot fi:

- propagate prin aer (zgomote aeriene);
- produse prin șoc (zgomot de impact);
- produse de functionarea utilajelor și instalațiilor.

La dimensionarea elementelor de construcții (pereți exteriori, interiori și planșee) la acțiunea zgomotului aerian trebuie asigurată inegalitatea:

$$D_{ef} > D_{nec}, \quad [2.38.]$$

În care:

D_{ef} este gradul de izolare acustică efectiv al elementului de construcții, în foni sau dB;

D_{nec} gradul de izolare acustică necesar al elementului de construcții, în foni sau dB

Gradul de izolare acustic, la zgomot aerian, se calculează cu expresia :

$$\text{Sau} \quad D_{nec} = L_{ex} - L_{ad} \quad [2.39.]$$

$$D_{nec} = L_{in} - L_{ad} \quad [2.40.]$$

În care:

L_{ex} - este nivelul perturbator, teoretic sau măsurat, al intensității zgomotului exterior din aer, în foni sau dB

L_{in} - este nivelul perturbator, teoretic sau măsurat, al intensității zgomotului din aer, în foni sau dB, produs în încăperi

L_{ad} - nivelul admisibil al intensității zgomotului din aer, ce se considera acceptabil în încăpere, în foni sau dB

Absorbția sunetului în încăpere se calculează cu expresia:

$$A = \alpha_i S_i \quad [2.41.]$$

În care:

A – absorbția totală a încăperi, in m^2

α_i – coeficientul de absorbție al materialului sau al obiectului din încăpere, variabil cu frecvența,

S_i –suprafața elementului din material cu coeficient de absorbție α_i în m^2 ,

Pentru coeficienți de absorbție diferiți

$$\alpha_{med} = \frac{\sum \alpha_i x S_i}{\sum S_i} \quad [2.42.]$$

Determinarea micșorării nivelului de intensitate sonoră a unui sunet ΔL în dB, emis într-o încăpere cu absorbția acustică A_1 , după introducerea materialelor absorbante, se estimează cu relația:

$$\Delta L_i = 10 \lg (A_2 / A_1) \quad [2.43.]$$

în care:

A_1 –este absorbția totală, inițială, în m^2

A_2 - absorbția totală după introducerea materialelor absorbante, în m^2 .

Absorbția acustică, într-o încăpere, datorită aerului se poate estima aproximativ cu relația:

$$A \approx 0,35 \sqrt[3]{V^2} \quad [2.44.]$$

În care V este volumul încăperii, în m^3

Izolarea pereților la zgomotul aerian

Izolarea acustică a pereților la zgomot aerian se apreciază prin gradul de izolare fonică efectiv D_{ef} , ce se poate calcula cu ajutorul unei relații simplificate:

➤ pentru pereți cu masă $m < 200 \text{ kg/m}^2$:

$$D_{ef} = 13.5 \lg m + 13, \quad [2.45.]$$

în care ‘ m ’ este masa elementului de construcție, în Kg/m^2

➤ pentru pereți cu masă $m > 200 \text{ kg/m}^2$:

$$D_{ef} = 20 \lg m \quad [2.46.]$$

La pereți alcătuiți din două sau mai multe straturi separate cu lamele de aer

➤ pentru pereți cu masă $m_i < 200 \text{ kg/m}^2$:

$$D_{ef} = 13.5 \lg (m_1 + m_2) + 13 + \Delta D, \quad [2.47.]$$

➤ pentru pereți cu masă $m_i > 200 \text{ kg/m}^2$:

$$D_{ef} = 23 \lg (m_1 + m_2) - 9 + \Delta D \quad [2.48.]$$

În care

- m_1 , m_2 sunt masele straturilor peretelui, în Kg/m^2 ;
- ΔD reprezintă aportul de izolare a stratului de aer, în dB, în funcție de grosime.

Izolarea acustică efectivă a unui perete poate fi estimată și pe baza legii experimentale a mesei, relație simplă între indicele de izolare fonică a unui perete simplu și masa sa. Se pleacă de la un perete cu masa de $100 \text{ Kg}/\text{m}^2$ și se reține că el are o capacitate de amortizare acustică medie de 40 dB, la frecvență de 500 Hz. Dublând masa și plecând de la valoarea cunoscută, gradul de izolare acustică crește cu 4 dB. De exemplu un perete cu $m=400 \text{ Kg}/\text{m}^2$, prezintă indicele de izolare fonică $D_{ef}=40+2 \times 4 = 48 \text{ dB}$, iar un perete cu $m=200 \text{ Kg}/\text{m}^2$, $D_{ef}=48 \text{ dB}-4 \text{ dB}=44 \text{ dB}$

2.2.2. Izolarea fonică a structurilor cu ajutorul structurilor din gips carton

Faptul evident, că multe clădiri noi nu îndeplinesc cerințele de protecție fonică a fost considerat în trecut de cele mai multe ori ca fiind de la sine înțeles.

Pentru constructori nu apărea în principiu nici un risc în garantarea lucrărilor. Pe lângă faptul că locatarii își asumau asemenea riscuri, proiectanții nu aveau la îndemână nici un fel de instrumentar de proiectare, iar motivele insuficienței protecției antifonice nu puteau fi dovedite decât de un număr restrâns de laboratoare atestate.

Astăzi situația se prezintă diferit: paralel cu creșterea gradului de conștiință a consumatorului, tehnica de măsurare a sunetelor, și în special evaluarea rezultatelor măsurărilor prin mijloace electronice, s-a simplificat enorm. Aceste condiții limită vor avea drept efect în viitor răsfrângerea responsabilității pentru nerespectarea cerințelor calitative ale protecției fonice (și în general a cerințelor normelor) asupra proiectanților și constructorilor - ceea ce poate duce la probleme existențiale pentru firmele respective. Aceste noi condiții cadru, rezultate din dorința de a mulțumi clienții, precum și din dezvoltarea tehnicii au condus în mod consecvent la starea de fapt care cere respectarea fără rezerve începând cu acest moment a cerințelor aflate în prezent în vigoare, respectiv în clădirile ce se ridică în mod concret acum.

Toate cerințele sunt în așa fel definite încât conțin mărimi planificabile, a căror respectare se poate demonstra prin măsurători (control de calitate) ale clădirii.

Se consideră că o unitate funcțională din clădiri de locuit, social-culturale sau industriale corespunde cerințelor de confort acustic (în cazul zgomotului produs de funcționarea instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului), dacă sunt respectate următoarele condiții:

a) în încăperile din clădiri de locuit și social-culturale în care se limitează nivelul de zgomot echivalent interior datorat unor surse de zgomot exterioare, nivelul de zgomot datorat funcționării instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului

trebuie să fie mai mic sau cel mult egal cu valorile prevăzute în tabelul 1 din STAS 6156-84;

b) în încăperile din clădiri de locuit și social-culturale în care se limitează nivelul de zgomot echivalent interior datorat acțiunii concomitente a surselor exterioare unității funcționale și a agregatelor ce funcționează în interiorul acestora, nivelul de zgomot datorat funcționării instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului trebuie să fie cu cel puțin 10 dB mai mic decât valorile prevăzute în tabelul 3 din STAS 6156-84;

c) în halele industriale, nivelul de zgomot datorat funcționării instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului trebuie să fie mai mic cu cel puțin 5 dB decât nivelul zgomotului de fond produs de utilajele de bază din halele respective.

Din punct de vedere al intensității fonice admise la ora actuală avem următoarele valori [11]:

Tabelul 2.49. Zgomot de fond admisibil

Tipul clădirii	Tipul încăperii	Zgomot de fond admisibil dB		
		Jos	Mediu	Înalt
Locuințe unifamiliale	Rurale, suburbane	20	25	30
Apartamente în blocuri	Unitați de 2-3 familii	30	35	40
Hoteluri	Camere și dependințe	30	35	40
	Holuri	30	35	40
Spitale	Rezerve	25	30	35
	Săli de operație	30	35	40
	Holuri de așteptare, vestibule, coridoare	30	35	40
Birouri	Birouri în general	35	40	50
	Birouri administrative	30	35	40

	Birou conducere	20	25	30
	Săli de conferință	25	30	35
	Holuri, coridoare	35	45	55
	Contabilitate, calcul	40	50	60
Auditorii și săli de muzică	Săli de concert și operă	20	22	25
	Studiouri	20	22	25
	Teatre	25	27	30
	Cinema, săli de lectură	30	32	35
	Vestibule	35	40	45
Localuri publice	Restaurante	35	40	45
	Cluburi	35	40	45
	Cafenele	40	45	50
Depozite	Depozit la etaj superior	35	40	45
	Depozit la etaj principal	40	45	50
	Mic depozit	40	45	50
	Supermarket	40	45	50
Clădiri publice	Biblioteca	30	35	40
	Postă	35	40	45
Fabrici	Birou supraveghetor	40	45	50
	Linii de asamblare mașini usoare	45	60	70
	Turnătorii, mașini grele	55	65	75

Zgomotele cele mai frecvente au următoarele intensități [3.a]:

1. Pragul senzației auditive	0
2. Foșnet ușor de frunze	10
3. Grădină liniștită , vorbă în șoaptă , tic-tac ceasornic	20
4. Stradă, cartier liniștit, fără circulație auto.	30
5. Difuzor radio slab	40
6. Stradă cu circulație redusă, restaurant liniștit	50
7. Stradă cu circulație mijlocie, conversație curentă.....	60
8. Difuzor radio tare, conversație ton ridicat, circulație animată	70
9. Metro, stradă circulată intens,	80
10. Difuzor radio foarte tare (la distanța de 7 m), orchestră forte	90
11. Motor motocicletă fără eșapament 9 la distanța de 7 M	100
12. Banc de încercări motoare, motor avion la 5m distanță	120
13. Pragul senzației dureroase în ureche	130

Iar în clădiri de locuit [3.a]:

1. Vorbire în șoaptă	30
2. Vorbire normală	68
3. Vorbire tare	70
4. Vorbire foarte tare	80
5. Convorbire telefonică	74
6. Cântece (voce)	67-90
7. Tuse	77
8. Pași	60
9. Mașină de cusut	54
10. Sonerie telefon	58
11. Sonerie deșteptător	75
12. Trântitul ușii în camere	70
13. Trântitul ușii metalice intrare	82
14. Ascensor	60-65
15. Mutarea mobilelor	72
16. Curgerea apei ptr. umplerea rezervorului wc.....	60
17. Descărcarea rezervorului	80
18. Radio – TV	40-70
19. Pian	55-90
20. Vioară	70
21. Chitară	65

Noul mod de gândire pune accentul în primul rând pe rezultatele audibile în mod obiectiv de către utilizator (locatar) și respectiv măsurabile, și nu pe caracteristicile fonotehnice ale elementelor de construcție ca în trecut. Astfel s-au

evidențiat redefiniri ale centrelor de greutate: în domeniul protecției fonice în interiorul clădirilor s-a făcut o delimitare clară între absorbția fonică a unui element de construcție măsurabilă în laborator (mărimea R_w) și respectiv protecția fonică între două încăperi concrete ale unei clădiri (diferența normată a nivelului fonic - $D_{nT,w}$). Având în vedere faptul că știința poate exprima printr-un algoritm matematic "nodul" care apare prin interacțiunea dintre diferențele elementelor de construcție și respectiv corelația lor geometrică, a devenit posibilă crearea unui instrument de lucru pentru proiectanți. În acest mod s-a închis cercul compus din cerințe, proiectare și verificare și pentru practica în construcție.

Cerințe [1]:

Tabelul 2.50 : Cerințe minimale ale absorbției sunetelor transmise prin aer în clădiri

Poziția pereților de compartimentare	Diferența minimală a variației nivelului fonic între încăperi D_n, T, w	
	cu	fără
	comunicare prin uși, ferestre sau asemenea (în dB)	
între clădiri alăturate (de ex. case tip)	60	
între unități de locuit și de muncă pe de o parte și ganguri, casa scărilor, puțul liftului, puțul de aruncare a resturilor menajere, etc. pe de altă parte	55	50
între locuințe și garaje, precum și intrări, ieșiri sau ganguri (cu excepția caselor unifamiliale)	60	
între unități de muncă și garaje, precum și intrări, ieșiri sau ganguri	55	38
între locuințe și încăperi de odihnă cu cerințe de protecție fonică asemănătoare pe de o parte și încăperi comune pe de altă parte	55	

între camere de hotel, clase de școală sau	55	40
camere de spital între acestea și casa scârilor sau coridoare	55	40
între camerele ce urmează a fi protejate fonic 1) aflate în interiorul unei unități de locuit sau respectiv de muncă	44	35
1) Aceste încăperi vor trebui indicate ca atare	din momentul proiectării	

Este foarte important de reținut că toate cerințele legate de protecția fonică, fie că se referă la protecția împotriva zgomotelor din exterior sau a suntelor transportate prin aer între încăperi, reprezintă o cerință foarte ridicată comparativ cu restul normelor internaționale și în ceea ce privește protecția împotriva zgomotelor propagate prin mers.

Măsuri pentru îndeplinirea cerințelor

Așa cum s-a arătat anterior, pentru locatarul unei încăperi nu este importantă protecția fonică abstractă a fiecărui element de construcție în parte, ci rezultatul pe care el îl poate auzi, adică o corelație a tuturor factorilor care influențează transmiterea sunetelor. Aceștia sunt :

- Măsura absorbției sunetelor (R_w) elementului de construcție de compartimentare
- Suprafața elementului de construcție de compartimentare (S)
- Cota de transmitere a celor patru elemente de construcție flancatoare, determinată prin valoarea lor respectivă R_w
- Absorbția zgomotelor produse prin lovire
- Suprafața elementului de construcție de flanc
- Volumul camerei de recepție
- Prezența plăcilor auxiliare

Câteva valori mai importante ale reducerii vibrațiilor sunt prezentate în Anexa 1, iar coeficienții de absorbție pentru principalele materiale sunt prezentate în Anexa 2.

Practica a arătat că, criteriul esențial pentru protecția fonică este reprezentat de transmiterea sunetelor la nivelul elementelor de flanc. Și nu în ultimul rând putem

adăuga că acest aspect a fost luat în considerare în concepția nouă a evaluării protecției fonice în interiorul clădirilor.

Bineînțeles că la o măsurătoare efectuată la fața locului toate valorile factorilor enunțați anterior care interacționează sunt înregistrate automat. Calculul preliminar necesar măsurătorii trebuie să aibe de asemenea în vedere cât mai precis toți factorii individuali care influențează rezultatul final.

Din punct de vedere al izolării fonice cu ajutorul pereților din gips carton rezultă următoarele reguli de bază:

eficiența lor este cu atât mai bună,

- cu cât este mai mare distanța între plăci
- cu cât este mai mare greutatea pe suprafață a plăcii elastice
- cu cât este mai moale legătura dintre perete și placă.

Pe lângă îmbunătățirea protecției împotriva sunetelor transmise pe cale aeriană plăcile de dublare din gips carton îmbunătățesc și absorbția sunetelor transmise prin corpuri la nivelul planșeului brut - variația normată echivalentă $L_{n, T, w}$ a nivelului sunetelor transmise prin pas.

În cazul planșeelor ușoare - cu o masă raportată la suprafață de $190 \text{ kg} / \text{m}^2$ - plăcile de dublare Rigips produc o îmbunătățire de : de ex. 8 dB.

Utilizarea pereților de montaj din gips carton, și a noilor tencuieli uscate nu aduce doar o îmbunătățire a protecției împotriva sunetelor transmise pe cale aeriană, ci și o reducere a retransmisiei sunetelor transmise prin corpuri, precum și a reflexiei sunetelor. În acest mod se reduce atât transmisia prin intermediul mersului, cât și transmisia zgomotelor instalațiilor.

Pentru a nu depăși nivelul de zgomot al instalațiilor este nevoie uneori în mod repetat de a înlocui pereți masivi prea ușori (aproximativ sau sub $100 \text{ kg} / \text{m}^2$) cu pereți de montaj din gips carton, respectiv să reducem reflexia sunetelor dată de pereții masivi și planșee prin utilizarea plăcilor de dublare din gips carton sau a tencuielilor uscate din gips carton.

Pentru a evidenția avantajul structurilor din gips carton din acest punct de vedere voi prezenta în tabelul următor nivelul de izolare fonică pentru câteva structuri [8]:

Tabelul 2.51. Nivelul de izolare fonică pentru câteva structuri

Nr. crt.	(dB)	Structura
0	1	2

- | | | |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 22 (-8) | Plăci gips carton izolate cu spumă solidă |
| 2 | 41(-11) | a) Zid de cărămidă cu grosimea 1/4 cărămidă |
| 3 | 46 (-6) | a) Placă de beton armat cu grosimea 7 cm
b) Zid de cărămidă cu grosimea 1/2 cărămidă
c) Zid de blocuri b.c.a. cu grosimea 20 cm |
| 4 | 51(-1) | a) Placă de beton armat cu grosimea 15 cm
b) Zid de cărămidă cu grosimea 1 cărămidă
c) Structuri sandwich

c ₁ - fâșie din b.c.a. GBN 35-7,5 cm
- plăci poroase (de ex. P 90 sau TEFO) 7 cm
- aer - 6 cm

- fâșie din b.c.a. GBN 35-7,5 cm

c ₂ - fâșie din b.c.a. GBN 35-7,5 cm
- aer 10 cm

- fâșie din b.c.a. GBN 35-12,5 cm

c ₃ - fâșie din ipsos cu goluri, cu umplutură din carton celular - 7 cm
- plăci poroase (de ex. P 90 sau TEFO) - 3 cm
- aer 5 cm

- fâșie din ipsos cu goluri, cu umplutură din carton celular
- 4 cm |
| 5 | 56(+4) | a) Zid de cărămidă cu grosimea 1 1/2 cărămidă
b) Structuri sandwich |

- beton armat - 14 cm
 - aer - 6 cm
 - plăci poroase (de ex. P 90 sau TEFO) 4 cm
 - cărămidă 1/4 cu tencuială de 2 cm
- 6 61(+9) Spații tampon intermediare cu nivel de zgomot scăzut
- 7 64 (+11) Pereți din gips carton de 10 cm cu vată minerală de 5 cm

Pentru planșee izolarea fonica am prezentat-o în tabelul următor cu specificația că prima valoare de reducere a zgomotului este pentru zgomotul aerian iar cea de-a doua este pentru zgomotul de impact [8].

Tabelul 2.52. Izolarea fonică pentru planșee

Nr. crt.	(dB)	(dB)	Structura	Tipuri de paroseală recomandate pentru realizarea condițiilor de izolare la zgomot de impact
0	1	2	3	4
1	41(-1)	65(+0)	Panouri chesonate tip PC (cu placa de 4 cm și nervuri precomprimate; $h_{total} = 20$ cm)	- Tavan fonoabsorbant la intradosul planșeului - Covor PVC cu suport fonotermoizolator pe planșeu.
2	46(-6)	68(-3)	Placă de beton armat cu grosimea 10 cm (pe criterii de rezistență)	- Covor PVC cu suport fonotermoizolator

		Structura A:	- Covor PVC (fără suport) cu strat de circulație
		- panou chesonat tip PC	
		- tavan din plăci de ipsos prinse în șuruburi, 16 mm	
		- TEFO 20 mm (introdus între panouri și plăcile de ipsos, îndoit la capete)	
	65(0)	Placă de beton armat cu grosimea 10 cm	- Covor PVC cu suport fonotermoizolator
		Structura A	- Covor PVC cu suport textil
		Placă de beton armat cu grosimea 10 cm	- Dală flotantă conform Normativ C 125-1987
		Structura A:	- Covor PVC cu suport textil
	62(+3)	Placă din beton armat cu grosimea 10 cm	- Tavan fonoabsorbant la intradosul planșeului.
	58(+7)		- Covor PVC cu suport fonotermoizolator
		Structura A	- Covor PVC cu suport fonotermoizolator
3	51(-1)	65(0) Placă din beton armat cu grosimea 13 cm	- Covor PVC cu suport fonotermoizolator

			Structura B:	- Covor PVC fără suport (ca strat de circulație)
			- șapă de ipsos 2...5 cm	
			- panou chesonat tip PC	
			- tavan din plăci de ipsos, prinse în cleme pe contur	
			- TEFO 20 mm (introdus între panou și plăcile de ipsos, îndoit la capete)	
		62(+3)	Placă din beton armat cu grosimea 13 cm	- Covor PVC cu suport fonotermoizolator
			Structura B	- Covor PVC fără suport (ca strat de circulație)
		58(+7)	Placă din beton armat cu grosimea 13 cm	- Dală flotantă conform Normativ C 125-87
			Structura B:	- Covor PVC cu suport textil
			Structura C:	- Covor PVC fără suport (ca strat de circulație)
			- beton armat - 14 cm	
4	56(+4)	65(0)	- aer - 6 cm	
			- plăci poroase (P 90 sau TEFO) - 4 cm	
			- plasă rabiț, tencuită, 4 cm	
		65(0)	Plăci din beton armat de 14 cm sub care se dispune:	- Covor PVC fără suport (ca strat de circulație)
5	61(+9)	62(+3)	- tavan suspendat de forme metalice din oțel-beton	
		58(+7)	(montate independent de planșeu) la 20 cm distanță de placă	

		idem, structura C	- Covor PVC cu suport textil
		idem, structura C	- Covor PVC cu suport fonotermoizolator
		Tavanul fonoizolator este alcătuit, de exemplu din plăci poroase (P 90 sau TEFO) cu grosimea de 5 cm și plasă de rabiț tencuită 4 cm	
		- planșee false din placi de gips carton cu vată minerală de 5 cm	
6	61(+9)	-	Spații tampon intermediare cu nivel de zgomot redus
	65(+12)	-	Planșee false casetate cu plăci fonoabsorbante și vată minerală de 5 cm grosime

O aplicație a faptului că aceste structuri din gips carton sunt bune izolante fonice este și confecționarea unor carcase pentru închiderea unor aparate furnizoare de zgomote puternice. Aceste carcase se realizează pe o structură metalică, se închid cu plăci din gips carton și se căptușesc cu vată minerală la interior. De asemenea la băi, rezervoarele de apă pot fi înglobate în pereții din gips carton, aceștia absorbind o parte din zgomotele produse.

Utilizarea pereților de montaj din gips carton, a plăcilor de dublare din gips carton și a noii tencuieli uscate din gips carton nu aduce doar o îmbunătățire a protecției împotriva sunetelor transmise pe cale aeriană, ci și o reducere a retransmisiei sunetelor transmise prin corpuri, precum și a reflexiei sunetelor. În acest mod se reduce atât transmisia prin intermediul mersului, cât și transmisia zgomotelor instalațiilor.

Optimizarea acusticii unei săli este deosebit de importanta deoarece permite ascultătorilor să audă clar ceea ce spune vorbitorul, fără a fi nevoie să depună un efort în mod special, permite vorbitorului să vorbească normal, calm, fără să obosească, facilitează o bună comunicare.

Se cunoaște faptul că inteligibilitatea vorbirii poate fi îmbunătățită printr-un tratament acustic adecvat al încăperii respective. Se urmărește pe de o parte

amplificarea reflexiilor utile ale sunetelor și limitarea reflexiilor întârziate adică a reverberației de interferență cu undele directe.

Metoda uzuală este de aplicare a materialelor fono reflectante pe tavan pentru a crea unde reflectate imediat ce vor amplifica sunetul direct și a materialelor fono absorbante pentru anularea reflexiilor de interferență . Pereții primesc suprafețe de absorbție sau reflexie a sunetului, după necesități.

Pentru tratamentul acustic a sălilor există programe special create în acest scop care optimizează acustica unei săli prin folosirea unor finisaje dintr-o serie largă de materiale, precum și prin utilizarea plafoanelor false speciale pentru tratamente acustice din diverse tipuri sau a plăcii suprafețelor verticale cu plăci speciale din gips carton.

Programul WORD INTELLIGIBILITY AND REVERBERATION TIME SOFTWARE de exemplu oferă tipul de placi, numărul și distribuția acestora în vederea în plan a încăperii studiului de caz, precizând exact numărul de rânduri și poziția rețelei ce va alcătui plafonul fals casetat folosit în tratamentul acustic și poziția plăcilor Gyptone propuse ca tratament al suprafețelor verticale.

Sunt calculate de asemeni suprafețele optime pe fiecare material în parte.

2.3. ALTE CARACTERISTICI A STRUCTURILOR DIN GIPS CARTON

2.3.1. Protecția împotriva focului

Alt aspect în care folosirea structurilor din gips carton este indicată este acela al siguranței în exploatare în caz de incendiu.

Pentru spațiile care sunt expuse la posibilitatea de incendii se pot folosi plăci de gips carton special impregnate cu soluții antifoc.

În tabelul următor sunt prezentate cele mai frecvente structuri din gips carton cu rezistențele lor la foc [3b].

Tabelul 2.53. Tabel cu rezistențele la foc

Nr. crt.	Rezistența la foc	Descriere	Izolatia termica
1	F 90	PLACARE CD/BRIDE + PLACI ANTIFOC 2 X 20mm	FARA VATA
2	F 30	CW 50-75-100 / PLACI ANTIFOC 12,5 sau 15 mm	Vată 50 mm < 40 kg / mc
3	F 90	CW 50-75-100 / PLACI ANTIFOC 2 x 12,5 mm	Vată 50 mm < 40 kg / mc
4	F90	CW 100 sau 125 / 3PLACI ANTIFOC x 12,5 mm	Vată min. 40 mm - 40kg /mc

5	F 120	CW 75 sau 100 / 3PLACI ANTIFOC x 12,5 mm	Vată min. 40 mm - 40kg /mc
6	F 180	CW 75 / 3PLACI ANTIFOC x 12,5 mm	Vată min. 60 mm - 100kg /mc
7	F 180	CW 100 / 3PLACI ANTIFOC x 12,5 mm	Vată min. 80 mm - 50kg /mc
8	F 90	2 x CW 50-75-100 / 2PLACI ANTIFOC x 12,5 mm	Vată 50 mm sau 80** mm < 40 kg / mc
9	F 90	2 x CW 50 / 2PLACI ANTIFOC x 12,5 mm	Vată 50 mm sau 80* mm < 40 kg / mc
10	F 90	2 x CW 75 / 2PLACI ANTIFOC x 12,5 mm	Vată min. 2 x 50 mm
11	F 90	2 x CW 75 / 2PLACI ANTIFOC x 12,5 mm	Vată min. 2 x 75 mm
12	F 30-90	CW 60	Vată min. 60 mm-50kg/mc
13	F 30-90	CW 50- 75-100	Vată min. 40 mm-40kg/mc
14	F 30	CW 50 / Riflex 0,6 mm	Vată min. 40 mm-40kg/mc
15	F 60	CW 50 / Riflex 2 x 0,6 mm	Vată min. 40 mm-100kg/mc
16	F 90	CW 50 / Riflex 3 x 0,6 mm	Vată min. 40 mm-100kg/mc
17	F 120	CW 50 / Riflex 4 x 0,6 mm	Vată min. 40 mm-100kg/mc
18	F 90	CW 50-75-100* / Placi antifoc 2 x 20mm	Fără vată
19	F 90	Colțar 40 x 20 x 1mm / Plăci antifoc 2 x 20mm	Fără vată
20	F30-90	2 x CW50 / 3PLĂCI ANTIFOC 15 mm	Vată min 45 kg / mc
21	F 30	2 x CW50 / 2PLĂCI ANTIFOC15 mm	Vată min 45 kg / mc
22	F 60	2 x CW50 / 2PLĂCI ANTIFOC 15 mm	Vată min 45 kg / mc
23	F 90	2 x CW50 / 3PLĂCI ANTIFOC 15 mm	Vată min 45 kg / mc
24	F 90	2 x CW50 / 3PLĂCI ANTIFOC 15 mm	Vată min 45 kg / mc
25	F30- 90	2 x CW50 / 1-3PLĂCI ANTIFOC 15 mm	Vată min 45 kg / mc

Din tabel se poate observa că rezistența la foc poate ajunge până la trei ore ceea ce dă posibilitatea intervențiilor în timp util pentru a minimiza pagubele materiale.

În funcție de structurile prezentate în tabel și de necesitățile de protecție se pot adopta diverse soluții de alcătuire a structurilor.

De asemenea se pot placa diverse elemente structurale pentru a prelungi viața acestora în situația unor incendii. În continuare am prezentat câteva soluții în acest sens [3b].

Tabelul 2.54. Grosimi minimale ale îmbrăcăminților din gips carton antifoc în cazul elementelor portante din oțel (grinzi)

Îmbrăcăminte	Clasa de rezistență la incendiu		
	F 30	F 60	F 90
Grosime (mm) a panoului de protecție din gips carton	12,5	2x12,5	2x15

Elemente de construcție din lemn care necesită îmbrăcarea cu panouri ignifuge din gips carton pentru a satisface cerințele de rezistență la incendiu trebuie să prezinte o suprafață transversală minimală.

În cazul unor îmbrăcăminți multiple rosturile trebuie aliniat între ele la 400 mm. Fiecare strat se fixează și se șpăcluiește separat.

Tabelul 2.55. Popi portanți din lemn cu îmbrăcăminți din gips carton antifoc [3b]

Clasa de rezistență la incendiu	Tip placă ignifugă	Valori minimale ale populii		
		suprafață cm ²	lățime cm	înălțime cm
F 30	12,5	96	8	10
F 60	2x12,5	250	14	16

2.3.2.Reducerea greutății obiectelor de construcții

Greutate redusă a structurilor rezultate este o caracteristică a sistemelor din gips carton care conferă avantaje deosebite mai ales la noi în țară. România fiind zonă seismică este important ca încărcările ce acționează asupra unui obiect de construcții să fie cât mai mici. În STAS-ul 10101/OA-77 încărcarea din ziduri despărțitoare este de 150 daN/m² cu un coeficient de supraîncărcare pentru încărcări cvasipermanente de 1,2. În situația pereților din gips carton încărcările se pot reduce la **20%** din valoarea zidurilor din cărămidă adică 25 ÷ 30 daN/m².

La nivelul unei construcții obișnuite încărcarea din zidurile despărțitoare este de 8 ÷ 12 to ceea ce ar reduce greutatea unei clădiri cu 6 ÷ 9 to.

Acest lucru are repercusiuni și asupra dimensionării fundațiilor unde se micșorează dimensiunea tălpilor cu aproximativ 10% și de asemenea influențează dimensionarea planșelor (scade cantitatea de armătură – ceea ce implică și scăderea cantității de manoperă).

2.3.2. Alte caracteristici ale sistemelor din gips carton

1. Reglează microclimatul încăperilor. Datorită procentului ridicat de macropori din miezul de ipsos, panourile din gips carton sunt recomandate mai ales pentru reglarea umidității atmosferice a interioarelor. Materialele de construcții cu un conținut ridicat de macropori sunt capabile de a absorbi și reține umiditatea excesivă temporar, pe care o cedează în spațiul respectiv atunci când aerul din încăperea se usucă. Astfel se obține un efect de microclimatizare.

2. Montaj rapid fapt care se poate observa din Anexa 1. , unde se observă că timpul de realizare pentru 1 m² de perete este **cu 15 ÷ 25% mai mic** decât în variantele clasice. Acest lucru are influențe asupra calității lucrărilor de construcții, asupra termenelor de execuție, asupra costurilor și micșorează timpul de amortizare a construcției.

3. Varietate mare de întrebuințări. Sistemele din gips carton pot fi folosite în domeniul finisajelor în aproape orice situație: placări interioare, placări exterioare, tavane false, pereți despărțitori, strat suport pardoseli, realizarea diverselor forme, protecții termice și altele.

4. Sunt ecologice – plăcile pentru pereți despărțitori constau dintr-un miez de ipsos și un înveliș de hârtie din carton special, de calitate superioară, ce îmbracă ambele fețe ale plăcii. Ipsosul este lipsit de miros și nu conține sau produce nici un fel de substanță dăunătoare sănătății. Calitățile remarcabile ale gipsului ca material de construcții sunt completate de tehnici de preparare și de producție ecologice. În afară de acestea, plăcile de gips-carton sunt și reciclabile.

5. Rezistența mare relativ la costuri

2.4. CONCLUZII – CAP. II

Principala calitate a sistemelor din gips carton este protecția termică. Din tabelul centralizator rezultă mai multe concluzii și anume :

- ❖ Din punct de vedere al rezistenței termice cea mai bună variantă este cea din lemn dar aceasta prezintă câteva dezavantaje iar dintre celelalte soluții uzuale cea mai bună este varianta cu BCA de 35 cm grosime.
- ❖ Structurile în componența cărora intra gips cartonul egalează această « performanță » din momentul în care în sistem intra 5 cm de vată minerală indiferent de suportul pe care este aplicată structura din gips carton ;

- ❖ Rezistența termică a caselor din lemn este egalată din momentul în care se montează 15 cm de vată minerală (la casele din lemn sunt 20 cm de vată minerală);
- ❖ Sistemul modern cu cofraje din polistiren se apropie de valoarea rezistenței termice a zidurilor din BCA de 35 cm
- ❖ Cea mai performantă casă din acest punct de vedere este cea în care zidul din BCA este placat atât pe interior cât și pe exterior cu 10 cm de vată minerală;
- ❖ Grosimea plăcii din gips carton influențează rezistența termică a ansamblului dar cu o valoare neglijabilă ($1 \div 2\%$ pentru fiecare cm grosime) ;
- ❖ În oricare din variantele studiate, timpul de umplere este mai mare decât perioada caldă deci toate structurile corespund din acest punct de vedere ;
- ❖ Unul din elementele importante în realizarea structurilor este costul. Din acest punct de vedere se observă că dintre structurile clasice, tot structura din lemn este cea mai convenabilă.
- ❖ Se poate observa că structurile care au în componență gips cartonul sunt sensibil mai scumpe decât variantele corespunzătoare clasice (în limita a $10 \div 12\%$) ;
- ❖ Noțiunea de **eficiență termică** ne arată care dintre structuri sunt cele mai convenabile atât din punct de vedere al rezistenței termice cât și al costului. Dintre structurile clasice și aici se detașează structura din lemn fiind urmată de structura din BCA în combinație cu sistemele pe bază de gips carton și se poate observa că structurile realizate cu ajutorul gips cartonului se apropie de valoarea structurii din lemn ;
- ❖ În momentul aplicării unui sistem pe bază de gips carton ca tencuială uscată pe o structură clasică, aceasta devine mai competitivă din punct de vedere al **eficienței termice** decât varianta clasică a tencuieiilor cu mortar de var – ciment.
- ❖ În cazul stratului suport, eficiența termică a plăcilor din gips carton este cu 40% mai mare decât în celelalte cazuri.
- ❖ În cazul pereților despărțitori, eficiența termică a structurilor din gips carton poate crește de 15 ori față de structurile clasice.
- ❖ Dintre structurile clasice, cea mai avantajoasă este structura cu grosimea de 12,5 cm cu vată minerală de 10 cm.
- ❖ În cazul plăcilor de la mansardă se observă eficiența termică a plăcilor din gips carton față de celelalte variante (creșterea este între 16% și 35%).
- ❖ Și în cazul planșeelor de sub pod se observă o creștere a eficienței termice cu valori între 49% și 700%.
- ❖ Alt avantaj este reducerea greutateii structurii cu $4 \div 6\%$. Comparația se referă la același tip de structură pentru varianta clasică și cea pe bază de gips carton. Se poate observa că și la acest capitol structura din lemn se detașează net față de toate celelalte tipuri de structuri ;
- ❖ În situația pardoselilor atât costurile cât și rezistența termică sunt în favoarea stratului suport pe bază de gips carton. În consecință eficiența termică este cu $35 \div 40\%$ mai mare față de celelalte structuri obișnuite.

- ❖ De asemenea timpul de execuție este mai redus cu 30 ÷ 35% față de structurile clasice.
- ❖ Greutățile sunt comparabile (în limita a 2%) deci acest element nu departajează tipurile de strat suport.
- ❖ În cazul pereților rezistența termică relevă avantajul structurilor din gips carton dar acest lucru nu are o importanță deosebită deoarece sunt rare situațiile în care există diferențe mari de temperatură între încăperile alăturate (despărțite de un perete despărțitor)
- ❖ Avantajul în cazul pereților din gips carton constă în costul mai redus (structurile clasice sunt cu 200 ÷ 440% mai scumpe în funcție de tipul de alcătuire care este folosit).
- ❖ Alt avantaj este timpul de execuție care în cazul structurilor din gips carton este cu 15 ÷ 50% mai mic față de structurile clasice.
- ❖ În sfârșit în greutatea structurilor din gips carton ajunge la 10 ÷ 40% din greutatea structurilor clasice ceea ce înseamnă economie de armătură și de beton.
- ❖ În situația finisării planșeelor dacă rezistența termică a structurilor din gips carton este comparabilă cu a celor din structurile clasice în schimb datorită costurilor reduse, eficiența termică este net în favoarea structurilor pe bază de gips carton.
- ❖ Greutatea structurilor scade semnificativ – la maxim 3 ÷ 12% din greutatea structurilor clasice
- ❖ Timpul de execuție este comparabil pentru cele două variante – cea clasică și cea modernă.
- ❖ În situația planșeului peste mansardă nu s-a luat în considerare aportul termoizolației deoarece aceasta este comună în toate situațiile. Rezistențele termice sunt comparabile dar datorită costurilor reduse, eficiența termică este sensibilă în favoarea structurilor moderne (16 ÷ 35%).
- ❖ Avantajele structurilor din gips carton în cazul acestor elemente sunt greutatea redusă (15 ÷ 62% mai mică) și timpul de execuție (18 ÷ 38% mai mic).
- ❖ Din punct de vedere acustic se remarcă faptul că structurile din gips carton sunt corespunzătoare, ele atenuind atât zgomotul de impact cât și cel aerian.
- ❖ În cazul protecției fonice placa din gips carton are o influență mai mare decât în cazul protecției termice ;
- ❖ Structurile din gips carton pot ajuta la o transmisie și recepție mai bună a sunetului în sălile de spectacole (îmbunătățesc acustica sălilor de spectacole),
- ❖ Plăcile speciale din gips carton – cele impregnate împotriva focului – se constituie ca protecție a elementelor de rezistență împotriva focului. Astfel, se poate mări rezistența la foc a elementelor cu până la 180 de minute.
- ❖ Alte avantaje constau în faptul că plăcile din gips carton crează un ambient plăcut în încăperile adiacente sunt ecologice și sănătoase și pot fi refolosite în cazul în care se dorește recompartimentarea obiectelor de construcții.
- ❖ Eficiența termică devine un criteriu de selectare a materialelor și sistemelor de realizare a construcțiilor

2.5. BIBLIOGRAFIE CONSULTATA

1. STAS 6156-84 Limitarea nivelului de zgomot echivalent interior
2. USG Gypsum Construction Handbook
3. Rigips norme interne
 - a. Intensitatea zgomotelor curente
 - b. Tabel rezistențe la foc
 - c. Zgomot fond admisibil
4. C107 1982 Izolații termice 1983
5. P121 1989 Protecția acustică 1983
6. P121 1989 Protecția acustică 1988
7. P122 1989 Măsuri de izolare fonică 1991
8. P122 1989 Măsuri de izolare fonică 1991
9. C203 1991 Îmbunătățirea izolațiilor termice 1991
10. NP61 1991 Izolații termice 1992
11. GP001 1996 Protecția la zgomot 1996
12. C58 1996 Ignifugarea materialelor 1996
13. NP002/0 1996 Săli de audiție publică 1996
14. NP006 1996 Săli aglomerate 1997
15. NP013 1996 Asigurarea calității pardoselilor 1997
16. C107/1 1997 Calculul coeficientului de izolare termică 2005
17. C107/2 1997 Calculul coeficientului de izolare termică 2005
18. C107/3 1997 Calculul coeficientului de izolare termică 2005
19. C107/4 1997 Calculul coeficientului de izolare termică 2005
20. P118 1999 Siguranța la foc 1999
21. MP008 2000 Aplic norm P118 - 1999 privind siguranța la foc
22. NP014 1997 Măsuri de izolare fonică
23. GP 015 1997 Măsuri de izolare fonică și acustică
24. PC017 1999 Siguranța la foc a clădirilor înalte
25. C107/1-97 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit 1997
26. C107/3-97 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor 1997
27. C107/5-97 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul 1997
28. C 142-85 Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de construcție 1985

29.C 125-87 Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de
izolare fonică și a tratamentelor acustice în clădiri 1987

CAP. 3. NORMAREA MUNCII

Cuprins – capitolul III

- 3.1. Generalități
- 3.2. Consumul de timp de muncă
- 3.3. Studiul muncii
- 3.4. Metode de observare și măsurare a timpului de muncă
 - 3.4.1. Cronometrarea
 - 3.4.1.1. Cronometrarea continuă
 - 3.4.1.2. Cronometrarea repetată
 - 3.4.1.3. Cronometrarea selectivă
 - 3.4.1.4. Cronometrarea selectiv – grupată
 - 3.4.2. Fotografierea
 - 3.4.3. Fotocronometrarea
 - 3.4.4. Observările instantanee
 - 3.4.5. Filmarea
 - 3.4.6. Oscilografierea
- 3.5. Timpul de munca
 - 3.5.1. Structura timpului de muncă
 - 3.5.1.1. Structura timpului de muncă din punct de vedere al executantului
 - 3.5.1.2. Structura timpului de folosire a utilajului
 - 3.5.2. Structura timpului de trecere a obiectului muncii prin diferitele stadii ale procesului de producție
 - 3.5.2.1. Stadiile obiectului muncii
 - 3.5.2.2. Stadiile mijloacelor de muncă
- 3.6. . Structura normelor
 - 3.6.1. Clasificarea normelor
 - 3.6.2. Condițiile de calitate a normelor de muncă
- 3.7. Structura și stabilirea normelor de timp
 - 3.7.1. Structura normei de timp
 - 3.7.2. Procedeele de stabilire a normelor de timp
 - 3.7.3. Stabilirea timpilor normați
- 3.8. Concluzii capitol 3

1.1. GENERALITĂȚI

Pentru realizarea procesului de producție este nevoie de muncă, materiale sau materii prime și utilaje. Calitatea procesului de producție este determinată în final de consumul de muncă și de resurse materiale. Cu cât aceste consumuri pentru realizarea aceluiași produs, de aceeași calitate sunt mai reduse, procesul de producție este mai eficient și mai bine organizat.

Consumul de muncă depusă pentru obținerea unui produs determină productivitatea muncii și costul produselor. De consumul de resurse materiale depinde costul și volumul produselor realizate cu aceeași bază materială.

După obiectivul urmărit, normarea tehnică poate fi de trei tipuri:

- normarea muncii
- normarea consumului de materiale ; materii prime
- normarea folosirii utilajelor.

În activitatea de normare pot fi analizați separat sau simultan cei trei factori: munca, obiectele muncii și mijloacele de muncă. Un exemplu de normare simultană îl reprezintă în construcții normele de deviz, care arată consumul de manoperă, materiale și utilaje pentru unitatea de măsură din fiecare proces de muncă (articol de normă de deviz)

1.2. STUDIUL MUNCII

Studiul muncii prin tehnicile și metodele sale de analiză a proceselor de muncă și de măsurare a timpului consumat de executanți pentru realizarea proceselor respective permite evidențierea cauzelor care determină consumuri neraționale sau inutile, a căror înlăturare reprezintă creșteri concrete ale productivității muncii.

Principii de bază în studiul muncii:

- în luarea oricărei decizii să se țină seama de cercetarea și studiul faptelor și nu al părerilor, adoptându-se întotdeauna o atitudine interogativă, orice opinie trebuind verificată în mod practic;
- la analiza fenomenelor să se întreprindă o acțiune sistematică asupra cauzelor și nu asupra efectelor;
- față de concluziile nefundamentate să se adopte ferm o atitudine critică și combativă și să nu se ia în considerare soluții pe bază de apreciere, nejustificate științific;
- între gradul de importanță a problemei studiate și cel al mijloacelor necesare aplicării să existe întotdeauna un echilibru, care asigură eficiența economică a oricărei metode de muncă, ce urmează a fi aplicată;

- să nu fie uitată sau desconsiderată niciodată eficiența oricărei îmbunătățiri.

Scopul studiului muncii este creșterea productivității muncii, concomitent cu ușurarea muncii executanților.

Prin studiul muncii se urmărește:

- folosirea unor procese de muncă mai bune și mai economice
 - cu mai puțină oboseală
 - într-un timp mai scurt
 - cu un ritm de muncă normal
 - cu economii de energie, materii prime, spații de producție, etc.
- obținerea unui preț de cost mai scăzut
- evitarea accidentelor prin asigurarea securității muncii

Studiul muncii are două laturi:

1. **Studiul metodelor**, care are ca scop reducerea conținutului muncii oricărei activități. În cadrul acestei acțiuni se asigură organizarea rațională a locului de muncă și deservirea corespunzătoare a acestuia.
2. **Măsurarea muncii**, care are ca scop înregistrarea timpului consumat pentru efectuarea unei activități.

Aceste două laturi sunt interdependente și acțiunea lor se concretizează în final în elaborarea **normelor fundamentate științific**.

Efectuarea unui studiu complet al muncii presupune:

- alegerea obiectivului de studiat – definește obiectul studiului;
- înregistrarea datelor necesare studiului – observarea directă a obiectului studiat;
- examinarea critică a situației – evidențierea defectelor metodei existente;
- elaborarea metodei îmbunătățite – se alege metoda cea mai eficientă din punct de vedere economic și din punct de vedere al consumului de timp de muncă;
- aplicarea metodei îmbunătățite – asigurarea condițiilor tehnice și organizatorice pentru aplicarea metodei îmbunătățite;
- măsurarea timpului de muncă necesar – se măsoară direct timpul necesar pentru fiecare operație sau se folosesc diversele normative de timp pe mișcări;
- stabilirea normei de muncă – pe baza observațiilor directe se stabilesc normele de muncă în condițiile tehnice și organizatorice ale metodei îmbunătățite;
- definitivarea, aprobarea și aplicarea studiului – se verifică modul în care se aplică metoda îmbunătățită, se verifică timpii calculați și se fac eventualele mici corecturi.

Măsurarea muncii cuprinde aplicarea unor metode și procedee de măsurare a timpului de muncă consumat pentru efectuarea unui proces de muncă. Măsurarea timpului de muncă se efectuează în două etape și anume:

- etapa de înregistrare a situației existente care are rolul de a furniza date cu privire la timpul consumat pentru efectuarea unui proces de muncă în varianta neîmbunătățită.
- etapa de înregistrare a timpului consumat pentru realizarea procesului de muncă în condițiile metodei îmbunătățite

Măsurarea timpului de muncă servește la:

- scoaterea la iveală a pierderilor de timp și cauzele acestora
- compararea diverselor metode de muncă în vederea stabilirii celei mai eficiente
- stabilirea normelor de muncă
- verificarea calității normelor de muncă

Norma de muncă reprezintă sarcina de muncă ce se stabilește unui executant care are calificarea necesară și lucrează în ritm normal și cu intensitate normală, pentru efectuarea unui proces de muncă, în anumite condiții tehnico-organizatorice precizate.

Procesele de producție pot fi:

- cu cicluri identice
 - cu cicluri neidentice
 - individuale
 - colective – când prin cooperarea mai multor muncitori la realizarea unui element rezultă o economie de timp și o productivitate sporită
 - ocupare parțială a timpului de muncă
 - ocupare completă a timpului de muncă
- se analizează relația:

$$G_0 = (T_P + t_{on}) / T_M \quad [3.1.]$$

în care:

- T_P – timpul productiv
- T_{on} – timpul de odihnă și necesități fiziologice
- T_M – timpul de muncă

Studiul de ansamblu al procesului de producție reprezintă studiul asupra unor activități care se desfășoară pe o zonă mai largă, cuprinzând totdeauna mai multe locuri de muncă. Scopul acestui studiu este acela de a raționaliza legăturile dintre diversele locuri de muncă, a succesiunii și interdependenței dintre operații, în cadrul fluxului tehnologic.

Durata procesului de producție este influențată de:

- executanți prin calificarea pe care o au, numărul lor și metodele de muncă utilizate
- obiectul muncii prin forma și caracteristicile fizico – chimice și cantitatea acestuia
- mijloacele de muncă, prin parametrii lor de funcționare.

Gruparea normelor

1. Norme care se utilizează în normarea tehnică
 - a. Norme de suprafață (de domeniu)
 - b. Norme de timp
 - c. Norme sociale
 - d. Norme tehnico economice
2. Norme necesare la pregătirea bugetului, a decontărilor
 - a. Norme de materiale
 - b. Norme de muncă
 - c. Norme de mașini
 - d. Norme de transport și încărcare
3. Norme de îndrumare a întreprinderii, de economisire
 - a. Norme de întreprindere
 - b. Norme de amortizare

1.3. STUDIUL METODELOR

În studiul metodelor trebuie parcurse următoarele etape:

I. Alegerea obiectului de studiat

Criteriile de alegere a obiectului de studiat:

- criteriul economic
 - participă cu o pondere ridicată la prețul de cost
 - necesită un consum mare de manoperă
 - antrenează un volum mare de materii prime și materiale
 - sunt caracterizate printr-un sistem organizatoric sau informațional complicat
- criteriul tehnic
 - locurile unde se ștrangulează producția
 - tehnologia existentă necesită un număr mare de operații
- criteriul social
 - solicitarea excesivă a executantului
 - eforturi deosebite
 - condiții de muncă necorespunzătoare

- factori nocivi – toxicitate, praf, umiditate, radiații, zgomot, mirosuri, etc
- realții de muncă necorespunzătoare
 - fluctuație mare a cadrelor

II. Examinarea critică a datelor înregistrate privind metoda existentă folosește așa numita metodă interogativă. Întrebările au scopul de a preciza obiectul, locul, momentul, executantul, și modul de execuție. Aceste întrebări sunt: CE?, UNDE?, CÂND?, CINE?, CUM?, urmate fiecare dintre ele de întrebările derivate: PENTRU CE? și DE CE?.

Metoda interogativă pornește de la premiza că „nimic nu este evident” și „nimic nu este absolut indispensabil”.

Această a doua etapă se consideră încheiată numai atunci când – ca urmare a examinării critice a fiecărui element al procesului examinat – s-au stabilit posibilitățile de:

- ELIMINARE – a stadiilor sau situațiilor
- COMBINARE – a stadiilor sau situațiilor
- SCHIMBARE A SUCESIUNII – a stadiilor sau situațiilor
- SCHIMBARE A EXECUTANTULUI SAU A LOCULUI unde se efectuează lucrarea
- MODIFICARE – a stadiilor sau situațiilor
- SIMPLIFICARE a metodei de lucru

La sfârșitul examinării critice trebuie să fie evidente posibilitățile de îmbunătățire a execuției.

III. Elaborarea metodei îmbunătățite

Pe baza soluțiilor critice rezultate din etapa precedentă se pot elabora mai multe variante de metode îmbunătățite. În funcție de rezultate există două tipuri de metode îmbunătățite și anume:

- soluții aplicabile imediat cu eforturi minime dar și cu efecte economice minore și
- soluții care presupun modificări semnificative ale proceselor de producție ceea ce presupune eforturi considerabile dar și cu rezultate economice mult mai mari.

În general se recomandă ca trecerea la metoda cea mai performantă să se facă treptat începându-se cu primele metode urmând ca în final să se aplice metoda cea mai eficientă.

Pentru normarea unor procese de munca din momentul în care acestea au fost stabilite, ar trebui parcuși următorii pași.

Studiul de ansamblu al procesului de producție

Studiul de ansamblu al procesului de producție reprezintă studiul asupra unor activități care se desfășoară pe o zonă mai largă, cuprinzând totdeauna mai multe locuri de muncă. Scopul acestui studiu este acela de a raționaliza legăturile dintre diversele locuri de muncă, a succesiunii și interdependenței dintre operații, în cadrul fluxului tehnologic.

Durata procesului de producție este influențată de:

- executanți prin calificarea pe care o au, numărul lor și metodele de muncă utilizate
- obiectul muncii prin forma și caracteristicile fizico – chimice și cantitatea acestuia
- mijloacele de muncă, prin parametrii lor de funcționare.

Analiza generală a desfășurării procesului de producție

Înregistrarea datelor pentru situația existentă

Principalele reguli de elaborare a unei scheme de analiză generală a procesului de producție sunt:

- stabilirea elementului principal (cu cel mai mare număr de legături cu celelalte elemente ale procesului analizat
- se reprezintă sub forma unui lanț de la dreapta spre stânga stadiile prin care trec reперele din componența produsului pornind de la reperul principal și continuând în ordinea ansamblării
- pentru fiecare reper se reprezintă prin simboluri în ordine cronologică de sus în jos toate stadiile prin care trece
- în dreptul fiecărui stadiu se înregistrează în partea dreaptă denumirea transformării precum și timpul necesar pentru aceasta
- la începutul fiecărui lanț se marchează cu o săgeată intrarea în procesul de producție a reperului, denumirea acestuia fiind trecută deasupra săgeții.

Examinarea critică a situației existente și elaborarea metodei îmbunătățite

Rezultatele analizei se caracterizează în elaborarea unei metode noi, îmbunătățite de desfășurare a procesului de producție.

Această analiză constituie baza de elaborare a planului pentru studierea detaliată a procesului respectiv, ținând seama de criteriul tehnic, economic și social.

Înregistrarea datelor

Se culeg date referitoare la următoarele elemente:

- nomenclatorul de produse
- nomenclatorul de materii prime, materiale, piese, etc. care se depozitează
- gama de operații și timpii corespunzători
- utilajele existente cu caracteristicile fiecăruia
- cantitățile de produs pe sortimente precum și variațiile previzibile ale acestui volum

- fluxul de fabricație
- serviciile anexe (cele care nu participă direct la realizarea produsului însă asigură desfășurarea normală a procesului de producție – mecanici de întreținere, C.T.C. – ul, etc.)
- timpul în care se realizează produsul (cu cât acesta este mai mare cu atât posibilitățile de modificare ale procesului de producție devin mai multe și mai reale)

Examinarea critică a datelor înregistrate

În această fază se stabilesc următoarele:

- drumul cel mai rațional pe care trebuie să-l parcurgă fiecare produs din faza de materie primă până la faza de produs finit
- operațiile care se fac la fiecare loc de muncă
- volumul stocurilor inițiale, așteptările

Pentru fiecare loc de muncă se stabilește:

- înzestrarea tehnică cu mijloace fixe
- cotele de gabarit ale acestora
- suprafața necesară
- personalul de deservire a locului de muncă
- producție medie și maximă

Pentru fiecare loc de stocare, se stabilește:

- cantitatea care se stochează
- greutatea și volumul corespunzător

Pentru căile de acces între locurile de muncă, se stabilesc:

- cantitățile de materiale care se deplasează
- greutatea și volumul corespunzător
- frecvența transporturilor și manipulărilor
- echipamentul de transport și de manipulare

Aparate care pot fi folosite în măsurarea muncii

1. Aparate indicatoare

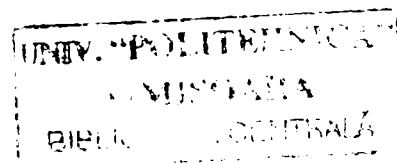
- a. Ceasornicele
- b. Cronometrele

2. Aparate înregistratoare

- a. Aparate înregistratoare simple cu mecanism de ceasornic
- b. Aparatul de filmat
- c. Oscilograful
- d. Centralograful
- e. Tehnograful
- f. Productograful
- g. Magnetofonul cu cronometror

3. Aparate auxiliare necesare înregistrării timpului

- a. Planșeta specială



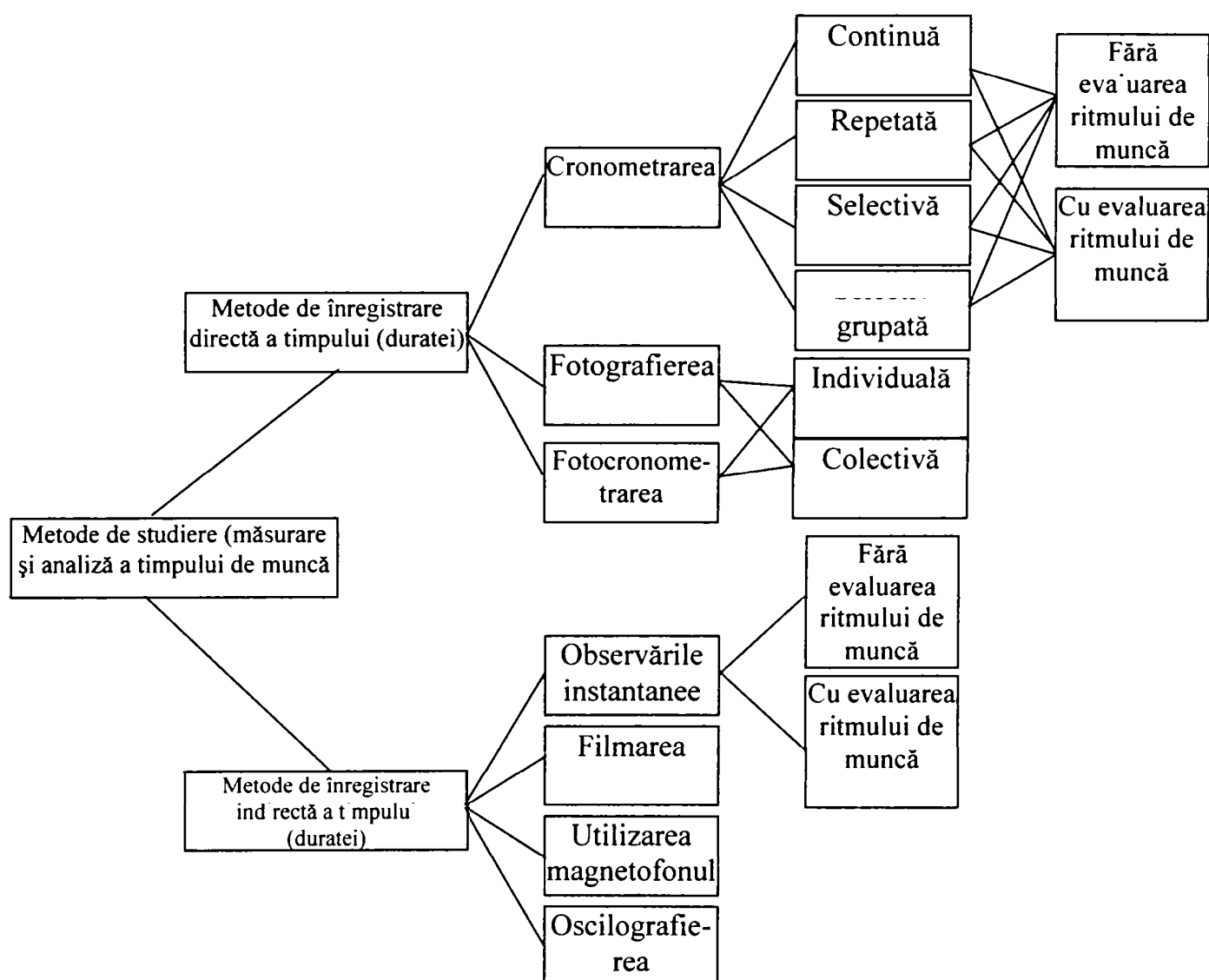
3.4. METODE DE OBSERVARE ȘI MĂSURARE A TIMPULUI DE MUNCĂ

3.4.1. Cronometrarea

Prin cronometrare se înțelege metoda de măsurare și analiză în mod critic a duratei de execuție a proceselor de producție care se repetă identic la fiecare unitate de produs.

În general prin cronometrare se măsoară timpul operativ sau timpul de funcționare utilă a utilajului.

Cronometrarea poate fi efectuată cu sau fără evaluarea ritmului de muncă.



Schema 3.2 Metode de studiere (măsurare și analiză a timpului de muncă

3.4.1.1. CRONOMETRAREA CONTINUĂ

Constă în măsurarea continuă a duratelor de muncă, fără întrerupere, de la începutul până la sfârșitul procesului de producție (a ciclului tehnologic).

Acest procedeu se folosește în cazul elementelor a căror durată de execuție este mai mare de 3 sec.

3.4.1.2. CRONOMETRAREA REPETATĂ

Constă în înregistrarea duratelor proceselor de muncă într-o anumită ordine de alternanță. În general procedeu se folosește la elemente a căror durată de execuție este mai mică de 3 sec.

3.4.1.3. CRONOMETRAREA SELECTIVĂ

În acest caz se înregistrează duratele unor operații ce se urmăresc în mod special indiferent de ordinea și durata lor în cadrul procesului de muncă.

3.4.1.4. CRONOMETRAREA SELECTIV – GRUPATĂ

Constă în înregistrarea duratelor operațiilor din cadrul unui proces de muncă, grupate variabil de la un ciclu la altul.

Aplicarea acestui procedeu permite măsurarea duratelor în cazul unor operații cu timpi foarte mici de realizare eliminându-se riscul unor eventuale erori.

Cronometrarea fără evaluarea ritmului de muncă constă în parcurgerea fazelor generale ale măsurării timpului de muncă, respectiv pregătirea cronometrării, efectuarea observării și prelucrarea datelor.

Pentru stabilirea exactă a duratei unui proces de muncă nu este suficientă măsurarea unui singur ciclu sau a unui singur proces de muncă. Aceasta din cauză că:

- obiectul muncii nu are exact aceleași însușiri nefiind în general omogene
- condițiile de muncă nu sunt identice de la un punct de lucru la altul
- metoda de muncă nu poate fi riguros respectată de la un element la altul
- executantul nu își poate doza efortul în mod egal pe întreaga durată a zilei de muncă
- pot apare erori în cadrul măsurătorilor de la un proces de muncă la altul.

Numărul minim de măsurători este de 30 în cazul proceselor de muncă manuale și 20 de măsurători în cazul proceselor manual – mecanice (cu condiția ca variația rezultatelor să fie mică). Această variație între durata maximă și minimă de realizare a unui element este de $1,2 \div 1,5$ în funcție de numărul de elemente care se execută și de tipul procesului de muncă. Valorile care din aceste limite se consideră eronate și se elimină.

Toate rezultatele se trec în fișe de cronometrare. Aceste fișe trebuie să conțină :

- toate datele despre executant
 - vârstă, calificare, retribuție, calificare, etc.
- toate informațiile legate de utilaj
 - capacitate, productivitate, vechime, etc.
- sculele și dispozitivele folosite
- date despre procesul de muncă studiat
- date despre condițiile de muncă
- informații legate de modul de aprovizionare

Cronometrarea cu evaluarea ritmului de muncă

Prin ritm de muncă se înțelege evoluția mai rapidă sau mai lentă a executării unei operații sau a unui proces de muncă, caracterizată prin siguranța și viteza efectuării mișcărilor de către un executant, după o metodă de muncă determinată.

Ritmul normal de lucru este considerat ritmul realizat pe toată durata activității sale de către un executant, cu calificare corespunzătoare lucrărilor executate și cu însușiri fizice și psihice normale, care lucrează în condiții de muncă precizate, fără pierderi de timp, respectă metoda de lucru stabilită, efectuează mișcărilor cu precizie și fără ezitare și asigură calitatea prescrisă.

În condițiile actuale de lucru este important ca pentru asigurarea unui ritm normal de lucru, executantul să activeze doar în executarea aceluiași tip de operații (aceeași meserie) un timp suficient de îndelungat care să-i permită respectarea condițiilor de mai sus.

Având în vedere că ritmul de muncă este invers proporțional cu timpul de muncă rezultă că produsul acestor două valori este constant.

În această situație avantajele acestei metode sunt următoarele:

- nu este necesară alegerea unui executant care să-și fi însușit întru totul îndemânarea și deprinderile corespunzătoare executării lucrării în ritm normal
- rezultatele obținute nu depășesc o eroare de $\pm 5\%$ prin efectuarea unui număr minim de măsurători (minim 20).

3.4.2. Fotografierea

Fotografierea este metoda de măsurare și analiză în mod critic a duratei tuturor elementelor unui proces de muncă și a întreruperilor acestuia, a timpului de folosire a utilajelor sau a timpului de trecere a obiectului muncii prin diferite stadii în cursul desfășurării procesului de producție.

Scopurile fotografierii timpului de muncă sunt următoarele :

1. Obținerea de date pentru studiul metodelor ;
2. Obținerea datelor necesare pentru stabilirea timpului de pregătire și încheiere, a timpului de deservire a locului de muncă, a timpului de întreruperi condiționate de tehnologie și de organizarea muncii, respectiv a

- datelor pentru stabilirea acelor părți ale timpului de muncă, ale timpului de folosire a utilajului sau ale timpului de mișcare și transformare a obiectului muncii, care nu se repetă – sau se repetă în altă succesiune – la executarea fiecărei unități de produs ;
3. obținerea datelor necesare stabilirii timpului operativ, la procesele de muncă cu elemente care se repetă în mod neuniform sau cu elemente (complexe de mânuiri sau chiar operații) supuse observărilor, a căror durată variază în limite foarte largi ;
 4. studierea gradului de ocupare a participării executaților în cursul schimbului de muncă, a gradului de utilizare în timp a utilajului, respectiv, cât timp din schimbul de muncă utilajul este în funcțiune și a gradului de transformare a obiectului muncii, respectiv cât timp din durata de ședere a obiectului muncii în unitate acesta parcurge stadii de transformare ;
 5. stabilirea normelor (zonelor) de deservire și a normelor sau normativelor de personal.

Fotografierea poate să fie **fotografiere individuală** în situația în care aceasta se efectuează asupra muncii unui singur executant care deservește unul sau mai multe utilaje sau locuri de muncă sau poate să fie **fotografiere colectivă** în situația în care sunt urmăriți mai mulți executanți care deserveșc unul sau mai multe utilaje pe unul sau mai multe locuri de muncă. Fotografierea se poate face și asupra mai multor muncitori care nu sunt legați între ei prin procesul de muncă. Dacă prin natura obiectului de activitate muncitorii, utilajele și implicit observatorul trebuie să se deplaseze atunci fotografierea se numește **fotografiere de marșrut**. În acest caz se pot instala mai multe puncte de observație în diferite zone ale locului de muncă. De regulă fotografierea se face pe durata unui schimb de muncă dar nu este exclusă fotografierea mai multor schimburi sau a unei părți de schimb de muncă.

În fișele de observare trebuie să apară informații cu privire la executant: numele specialitatea, vârsta, vechimea în muncă, etc., date referitoare la înzestrarea tehnică a locului de muncă, cu modul de deservire a acestuia iar toate schimbările care intervin vor fi menționate în această fișă.

În cazul fotografierii individuale după mai multe observații, coeficienții de stabilitate sunt:

- pentru munca manuală 1,4
- pentru munca manual – mecanică 1,3

În final în tabel se stabilesc ponderile fiecărei categorii de timp de muncă din timpul total și în funcție de aceste ponderi se determină gradul de ocupare a executantului și a utilajului.

Fotografierea colectivă se poate face fie prin **înregistrarea continuă** a duratelor elementelor observate, fie cu **înregistrarea** - prin sondaj – **la intervale egale**, stabilite în prealabil, a existenței elementelor măsurate.

În prima variantă se procedează ca în cazul fotografierii individuale dar vor fi urmăriți toți participanții și utilajele participante la procesul de producție.

Înregistrarea la intervale egale se folosește în situația în care sunt de urmărit mulți executanți, care se găsesc în permanență în câmpul vizual al observatorului și nu este posibilă o înregistrare după timpul curent. Numărul de observări în acest caz poate ajunge la 15. Înregistrările se fac pe rând la fiecare utilaj sau executant la intervale egale stabilite în prealabil

O altă variantă a fotografierii este **autofotografierea** când fotografierea este efectuată de însuși executantul lucrării și are scopul de a descoperii pierderile de timp de muncă pentru care motiv în cadrul acestei metode se înregistrează numai întreruperile din activitatea executanților.

3.4.3. Fotocronometrarea

Este metoda de măsurare și analiză în mod critic a duratei elementelor unui proces de muncă sau a timpului de folosire a utilajului, sau de mișcare și transformare a obiectului muncii, prin combinarea fotografierii cu cronometrarea, în anumite perioade de timp. În timpul fotocronometrării, observările cronometrice se fac prin procedeul de cronometrare continuă.

Această metodă se aplică la procesele de muncă cu o durată de timp mare și/sau la procesele cu repetitivitate la intervale neregulate de timp (producția de serie mică sau unicate). De asemenea fotocronometrarea se face asupra muncii unui singur executant sau utilaj (în cazuri excepționale se poate merge până la trei executanți). Se întocmește o fișă de observare în care sunt incluși atât timpii obținuți prin cronometrare cât și cei obținuți prin fotografiere iar interpretarea datelor se face prin metodele specifice de la fiecare metodă.

3.4.4. Observările instantanee

Este metoda de măsurare și analiză în mod critic a timpului prin înregistrarea la anumite intervale a activității de moment a unuia sau mai multor executanți, utilaje sau obiecte ale muncii, în scopul determinării ponderii sau duratei elementelor procesului de producție.

Metode de studiere și măsurare a timpului, cu ajutorul unor aparate speciale

3.4.5. Filmarea

Avantajele aparatului de filmat sunt următoarele :

- se asigură o obiectivitate mai mare a înregistrărilor ;
- se pot face un număr mai mare de observări zilnice ;

- se pot obține probabilități dorite, într-un timp scurt ;
- se obține o importantă economie de timp pentru observator ;
- se asigură o precizie mai mare a rezultatelor.

Citirea și analiza materialelor filmării unui proces de muncă se efectuează în următoarele faze principale :

1. vizionarea prealabilă a întregului film ;
2. vizionarea pe cadre a materialului selectat ;
3. defalcarea în elemente a procesului supus studierii și alegerea cadrelor care reprezintă punctele de fixaj ;
4. determinarea duratei elementelor și depistarea altor indicatori, care caracterizează procesul studiat.

3.4.6. Oscilografierea

Se realizează cu ajutorul unor dispozitive montate pe utilaje și care înregistrează cu ajutorul oscilografului mișcările acestora fără a fi necesară prezența observatorului.

În afară de aceste aparate se mai poate folosi în situații speciale și **magnetofonul**.

1.4. CONSUMUL DE TIMP DE MUNCĂ

Consumul de timp de muncă se compune din:

1. Consum total de timp de muncă productiv
 - a. Consum de timp de muncă fundamental
 1. Minimul optim și ireductibil al timpului de execuție în condiții tehnice existente
 - b. Consum de timp de muncă suplimentar
 - i. Datorat greșelilor de concepție
 1. Procedee de fabricație neeconomice
 2. Lipsa de normalizare, tipizare, specializare
 3. Lipsa de norme sau norme necorespunzătoare privind calitatea producției
 4. Concepție nerațională, implicând eliminarea laborioasă a materialului excedentar
 - ii. Datorat folosirii unor metode greșite de execuție
 1. Utilaj și mașini neadecvate
 2. Scule necorespunzătoare
 3. Amplasarea necorespunzătoare a secțiilor, atelierelor, locurilor de muncă, depozitelor
 4. Metode de muncă greșite ale executantului

2. Consum total de timp de muncă neproductiv
 - a. Datorat conducerii
 1. Varietate excesivă de produse
 2. Lipsa standardizării produselor
 3. Schimbarea frecventă a produselor
 4. Planificarea defectuoasă
 5. Întreruperi ale utilajelor și instalațiilor
 6. Condiții necorespunzătoare de muncă
 7. Accidente
 - b. Datorat executaților
 1. Absențe, întârzieri, încetineală
 2. Lucru neglijent
 3. Accidente

Studiul muncii presupune o analiză a procesului de muncă în scopul raționalizării acestuia prin reducerea sau eliminarea activităților neproductive cum ar fi:

1. transporturile și manipulările
2. așteptările
3. depozitățile.

În al doilea rând este necesară o analiză a metodelor de muncă ale executaților în scopul îmbunătățirii acestora prin:

4. eliminarea mișcărilor inutile
5. folosirea celor mai simple mișcări
6. reducerea oboselii

3.5.1. Structura timpului de muncă

Pentru a putea analiza consumurile de timp de muncă, este necesară studierea fiecărui tip de timp de muncă atât din punct de vedere al executantului cât și al utilajului.

3.5.1.1. Structura timpului de muncă din punct de vedere al executantului

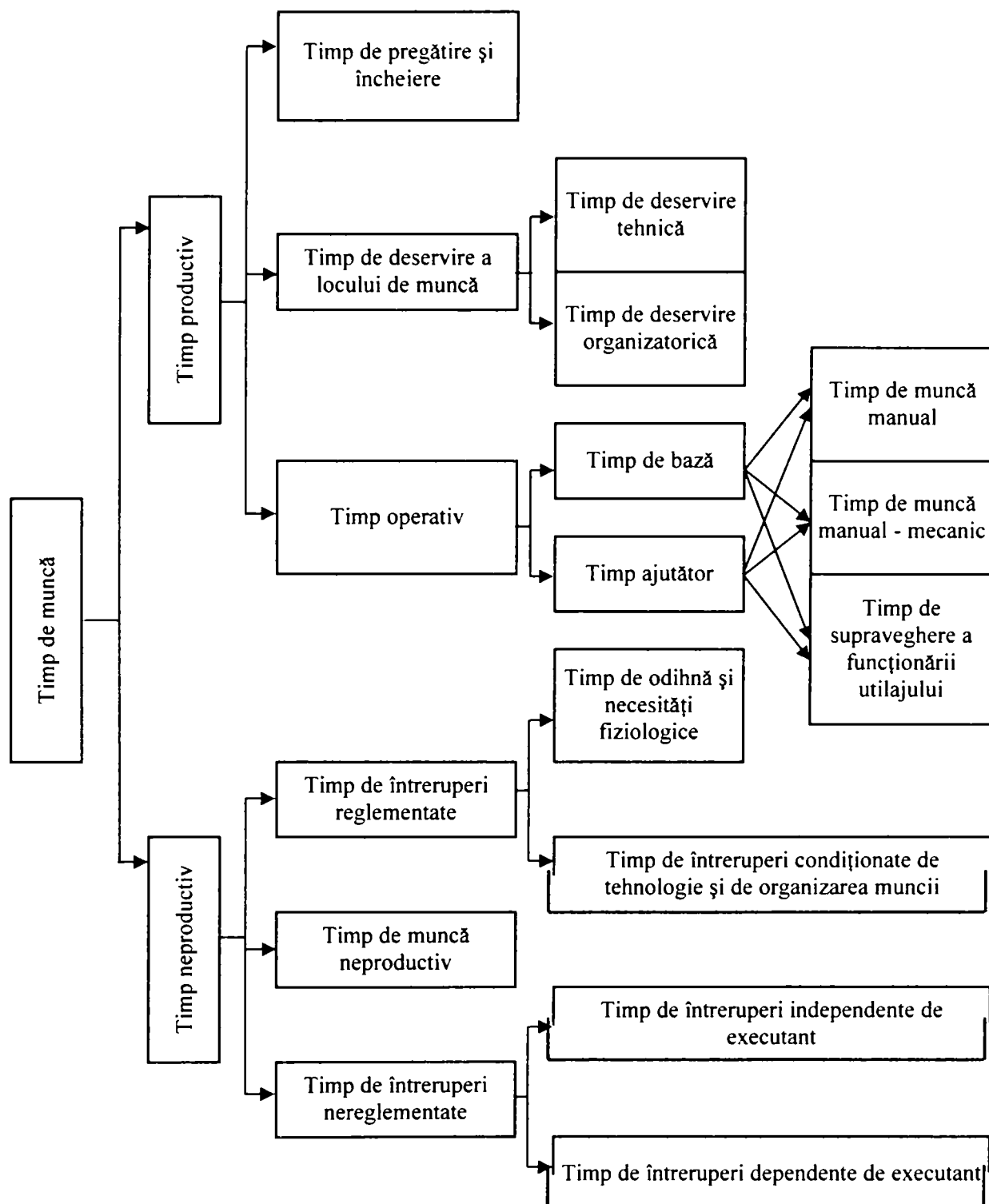
Prin timp de muncă se înțelege durata stabilită dintr-o zi sau dintr-o săptămână, în care este obligatorie efectuarea muncii la locul de muncă, în cadrul contractului individual de muncă.

Conform Schemei 4.3. timpii au următoarele semnificații:

- timpul de muncă este timpul de care dispune muncitorul pentru îndeplinirea sarcinilor de producție;

- timpul de muncă productiv este timpul de muncă folosit efectiv la realizarea obiectivului propus;
- timpul de muncă neproductiv îl constituie întreruperile care au loc în activitatea executantului, indiferent de natura acestora;
- în timpul de pregătire și încheiere se creează condițiile necesare unei bune desfășurări a procesului tehnologic (la începutul zilei de muncă) și aducerea locului de muncă în starea inițială (la sfârșitul zilei de muncă);
- cel mai important și cu ponderea cea mai mare este timpul operativ în cursul căruia se face transformarea calitativă și cantitativă a obiectului muncii;
- în timpul de deservire a locului de muncă se asigură buna funcționare a utilajelor, pe întreaga zi de muncă;
- timpul de întreruperi reglementate este timpul pentru odihna și necesitățile fiziologice ale muncitorilor precum și întreruperile cauzate de procesul tehnologic;
- timpul de muncă neproductiv este timpul în care executantul desfășoară o activitate care nu este necesară desfășurării normale a procesului productiv;
- timpul de întreruperi nereglementate sunt întreruperile procesului de muncă din cauze nereglementate, care pot fi dependente sau nu de executant;
- în timpul de bază muncitorul efectuează sau supraveghează modificările asupra obiectivului muncii;
- timpul ajutător este timpul în care nu se acționează asupra obiectului muncii în mod direct, dar se efectuează operații fără de care procesul productiv nu poate avea loc;
- timpul de deservire tehnică este timpul în care muncitorul asigură menținerea în stare de funcționare a sculelor și utilajelor;
- aprovizionarea și organizarea locului de muncă se face în timpul de muncă organizatorică ;
- timpul de întreruperi independente de executant sunt întreruperile provenite din cauze organizatorice, tehnice sau alte cauze naturale care nu depind de executant;
- timpul de întreruperi dependente de executant sunt întreruperile cauzate de încălcarea disciplinei de către muncitor.

În structura normei de timp a oricărei activități intră doar timpii care sunt utili procesului de producție. Ceilalți timpi care sunt neproductivi formează timpul nenormat.



Schema 4.3. Schema timpului de munca

3.5.1.2. Structura timpului de folosire a utilajului

Timpul de folosire a utilajului

1. timp de funcționare utilă

- a. timp de mers în sarcină
- b. timp de mers în gol

2. timp de funcționare inutilă
3. timp de nefuncționare
 - a. timp de întreruperi reglementate
 - i. timp pentru necesități fiziologice
 - ii. întreruperi condiționate de tehnologie și organizare a muncii
 - b. timp de întreruperi nereglementate
 - i. întreruperi dependente de utilaj
 - ii. întreruperi independente de utilaj

3.5.2. Structura timpului de trecere a obiectului muncii prin diferitele stadii ale procesului de producție

3.5.2.1. Stadiile obiectului muncii

1. Stadiul de transport – stadiul în care se modifică poziția obiectului muncii
2. Stadiul de transformare – modificarea obiectului muncii prin acțiuni intenționate și controlate. Aceste acțiuni pot fi fizice, chimice, naturale, etc.
3. Stadiul de control – verificarea pentru a stabili cantitatea și calitatea elementului
4. Stadiul de așteptare – stadiul în care nu este necesară sau posibilă trecerea la etapa următoare a procesului de producție
5. Stadiul de depozitare – obiectul muncii este păstrat în vederea reintroducerii în procesul de producție

3.5.2.2. Stadiile mijloacelor de muncă

Acestea sunt identice cu cele ale forței de muncă

1. Timpul de transport
 - a. Transport de la producător (vânzător) la depozitul firmei
 - b. Transport de la depozitul firmei la depozitul de șantier
 - c. Transportul din depozitul șantierului la locul de prelucrare
 - d. Transportul semifabricatelor la locul de punere în operă
2. Timpul de transformare
3. Timpul de control
4. Timpul de așteptare
 - a. Așteptarea la locul de muncă în vederea transformării
 - b. Așteptarea între operațiile de transformare a obiectului muncii
 - c. Așteptarea pentru punere în operă a semifabricatului
 - d. Așteptarea pentru finisare a elementului
5. Timpul de depozitare
 - a. Timpul de depozitare a materialului în depozitul firmei
 - b. Timpul de depozitare a materialului în depozitul șantierului

- c. Timpul de depozitare a materialului în vederea transportului la locul de punere în operă a semifabricatului

3.6. STRUCTURA NORMELOR DE MUNCĂ

3.6.1. Clasificarea normelor

Normele sunt de mai multe categorii și anume :

Norma de timp N_T – reprezintă timpul stabilit pentru executarea unei unități de lucrare în condiții tehnice și organizatorice determinate.

Norma de producție N_P – reprezintă cantitatea de lucrări ce trebuie realizată de către executant într-o unitate de timp în condiții tehnice și organizatorice determinate.

Între cele două tipuri de norme există relația

$$N_T = 1 / N_P \quad [4.4.]$$

Norma de produs

Are mai multe scopuri:

- stabilirea calității materialelor necesare
- stabilirea cheltuielilor cu materialele
- asigurarea unei prelucrări economice

Cantitățile de materiale existente în norme conțin:

- necesarul de materiale de utilizat
 - materiale de bază, energia
 - produse neterminate și produse finite
 - mecanisme, dispozitive care pot fi
 - încorporate în produsul finit
 - se consumă pe parcursul procesului de fabricație
- pentru unele produse, scăzămintele sau surplusurile conform regulilor
- pierderile de materiale întemeiate care pot fi
 - datorate transportului și depozitării
 - transport de la depozit la locul de muncă
 - depozitare la locul de muncă
 - pierderi la locul construcției
 - scurgeri
 - prelucrări (cioplire, etc.)

Sfera de atribuții reprezintă ansamblul sarcinilor de muncă stabilite unui executant – care are calificarea corespunzătoare și lucrează în ritm și intensitate normale – pentru a le îndeplini în cadrul procesului de producție la care participă sau al activității pe care o desfășoară, în condiții tehnico – organizatorice precizate ale locului de muncă.

Ea se stabilește fie pe baza volumului total de muncă – în situația în care acest volum nu poate fi determinat direct (situația reparațiilor), fie pe baza cantității de muncă necesare. În aceste cazuri norma de muncă cuprinde descrierea detaliată a tuturor atribuțiilor și sarcinilor de muncă ce trebuie îndeplinite de către executant la postul respectiv.

Norma de deservire reprezintă locul de muncă, delimitat prin suprafața sau înzestrarea lui, în care un executant își exercită atribuțiile sau sarcinile de muncă.

Norma de personal (N_L) reprezintă numărul de lucrători, meseria lor și nivelul de calificare necesar pentru un executant colectiv care-și exercită activitatea pe baza unei norme de muncă stabilite pe ansamblul colectivului, în condiții tehnico – organizatorice precizate.

1. După sfera de aplicabilitate :
 - locale
 - unificate :
 - pe economie
 - pe minister
2. Din punct de vedere al complexității :
 - pe elemente
 - norme grupate
3. După stadiul de aplicare :
 - definitivă
 - de însușire – însușirea normei nu trebuie să depășească 6 luni (în mod excepțional 12 luni)
 - provizorie – se aplică timp de 3 luni până la elaborarea unei norme definitive.

3.6.2. Condițiile de calitate a normelor de muncă

Orice elaborare de normă trebuie să înceapă cu un studiu de metodă care să asigure raționalizarea procesului tehnologic și a celui de muncă.

Pentru ca o normă să fie de calitate corespunzătoare, ea trebuie să poată fi îndeplinită de toți executanții care au calificarea corespunzătoare lucrării executate, lucrează în ritm și intensitate normală și respectă condițiile tehnice și organizatorice prevăzute. Criteriul de evaluare a gradului de încordare a normelor îl constituie timpul de muncă real necesar pentru executarea operațiilor (lucrărilor) în ritm normal și a unui timp de odihnă organizat corespunzător specificului fiecărei munci prestate.

Gradul de încordare a unei norme se reflectă și în indicele de îndeplinire a normei respective.

Pentru a putea elabora niște norme de calitate este necesar ca în perioada de elaborare să fie îndeplinite următoarele condiții:

- să se asigure din timp pregătirea desfășurării optime a procesului de producție;
- să se țină seama de tipul producției (serie, ... , unicate);
- în alegerea metodei de elaborare să se țină seama de caracterul muncii (manuală, ... , automatizată);
- să se precizeze toate condițiile tehnice și organizatorice care au fost avute în vedere;
- să se respecte condițiile de calitate a produselor, normele de protecție a muncii și igiena muncii.

3.7. STRUCTURA ȘI STABILIREA NORMELOR DE TIMP

3.7.1. Structura normei de timp

În **Schema 4.5.** este prezentată structura normei de timp în care timpi au aceleași semnificații ca cei prezentați în **Schema 4.3.**

3.7.2. Procedeele de stabilire a normelor de timp

Stabilirea normelor de timp se poate realiza prin următoarele procedee :

1. Cercetarea analitică a consumului de timp de muncă ;
2. Calculul analitic al necesarului de timp de muncă ;
3. Comparație cu norme de timp de muncă tip.

1. Constă în defalcarea procesului de muncă în elemente componente, analiza critică a acestora pe baza unui studiu de metodă și efectuarea de măsurători directe asupra activității executanților. Procedeele se folosesc atunci când nu există date obținute anterior asupra timpului de muncă necesar. Cuprinde două etape principale :

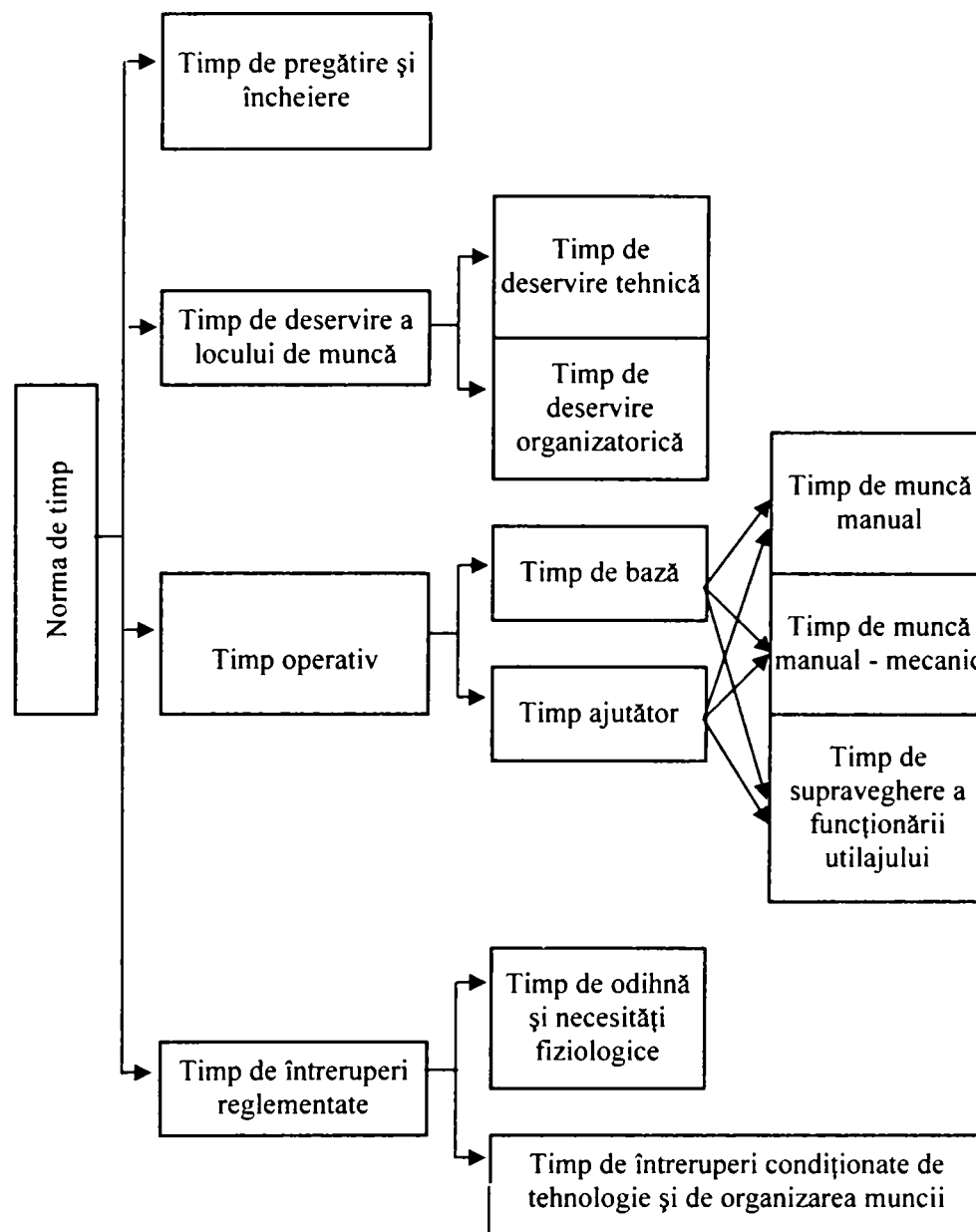
- a) efectuarea măsurătorilor de timp și,
- b) prelucrarea și analiza datelor rezultate din măsurători

Prima etapă presupune observarea a cel puțin doi executanți în cel puțin trei schimburi iar a doua etapă presupune sistematizarea datelor obținute, analiza critică a acestora (eliminarea valorilor care ies în afara valorilor de stabilitate – 1,3 pentru munca manual – mecanică și 1,4 pentru munca manuală) și stabilirea valorilor de timp pentru elementele studiate.

2. Constă în stabilirea normei prin folosirea de normative de timp de muncă , de frecvență, etc. existente. Acest lucru presupune:

- a) defalcarea operației sau a procesului de muncă ce urmează a fi normat în elemente pentru care există norme elaborate (trebuie să existe o concordanță deplină între elementele celor două operații);

b) calcularea elementelor normei de muncă, pe operație sau proces de muncă prin însumarea tuturor categoriilor de timp componente.



Schema 4.5. – Structura normei de timp de muncă

Avantajele acestei metode constau în:

- realizarea unei economii de muncă de elaborare;
- asigurarea unui echilibru între normele de muncă pe operații din sectoare de producție diferită;
- elaborarea acestor norme se poate face în paralel cu proiectarea procesului tehnologic.

3. Prin normă de timp de muncă tip se înțelege norma stabilită pentru reprezentantul tip al unei grupe de obiecte ale muncii, similare, dar diferite ca dimensiuni, fabricate în cadrul unei tehnologii tip.

Pentru stabilirea normelor de muncă prin comparare, este necesară mai întâi tipizarea proceselor de producție. Pentru aceasta sunt necesari următorii pași:

- gruparea pieselor sau produselor;
- sistematizarea proceselor tehnologice și de muncă și îmbunătățirea lor;
- întocmirea machetelor pentru elaborarea normelor de timp de muncă tip;
- stabilirea normelor de timp de muncă tip.

Norma de timp pentru orice piesă nouă se stabilește prin compararea acesteia cu acele piese cele mai apropiate ca dimensiuni.

3.7.3. Stabilirea timpilor normați

1. Stabilirea timpului de pregătire și încheiere

Pentru fiecare caz concret trebuie să se țină seama de modul în care materia primă, materialele, sculele, dispozitivele, planșele, etc. ajung la locul de muncă. În situația produselor de serie mică și unicate acest timp cuprinde acele elemente care se efectuează direct de executant la locul lui de muncă, în conformitate cu organizarea și diviziunea muncii din întreprindere.

Acțiunile care intră în componența timpului de pregătire și încheiere sunt:

- primirea și luarea la cunoștință a programului;
- primirea materialelor;
- așezarea, controlul, fixarea, și scoaterea dispozitivelor și a sculelor.

Acest timp se poate exprima fie în unități de timp, fie în procente (în general atunci când ponderea acestuia este mică).

$$T_{pi} = T_{pi1} + T_{pi2} \times n/q \quad [4.6.]$$

în care:

T_{pi} – timpul de pregătire și încheiere pe lot

T_{pi1} – timpul de pregătire și încheiere care nu variază în funcție de mărimea lotului;

T_{pi2} – timpului de pregătire și încheiere care variază în funcție de mărimea lotului;

q – numărul de produse realizate între două apariții ale T_{pi2} ;

n – numărul de produse din lot.

2. Stabilirea timpului operativ

Se poate determina prin însumarea timpului de bază cu cel ajutător, stabiliți fie separat fie global. Pentru procesele manuale sau manual mecanice (ca de exemplu lucrările de ansamblare) acest timp se determină global prin măsurători directe.

3. Stabilirea timpului de deservire a locului de muncă,

Acest timp depinde de tipul producției, de caracterul muncii, de tipul utilajului și de lucrarea ce se execută. De regulă la procesele manuale sau manual – mecanice acest timp se exprimă în procente față de timpul operativ. Determinarea se face ca în cazul timpului de pregătire și încheiere deosebirea constând în faptul că această categorie fiind în funcție de mărimea timpului operativ, nu este necesar să fie stabilit pe anumite lucrări, ci se referă la toate lucrările ce se efectuează pe un loc de muncă.

4. Stabilirea timpului de odihnă și necesități fiziologice

Se stabilește în funcție de normative, pe fiecare loc de muncă, în funcție de factorii care provoacă oboseala executantului.

5. Stabilirea timpului de întreruperi condiționate de tehnologie și de organizarea muncii

3.8. CONCLUZI LA CAPITOLUL 3.

- ❖ Pentru procesele de muncă în care nu există o tehnologie bine determinată, trebuie analizată fiecare operație atât din punct de vedere al eficienței cât și al obținerii unei calități maxime a caracteristicilor sistemului
- ❖ Orice studiu trebuie făcut în funcție de resursele existente în acel moment pe piață
- ❖ În cele ce urmează voi încerca să fac și o comparație între o normă studiată în condițiile resurselor existente în acest moment pe piața românească și o normă studiată în condițiile resurselor existente pe piața mondială
- ❖ Orice propunere a unei norme de muncă trebuie aplicată în practică și trebuie observate rezultatele obținute prin metoda nouă iar acestea trebuie comparate cu rezultatele obținute prin metoda veche (inițială)
- ❖ Pentru înregistrarea situației trebuie aleasă metoda de observare și înregistrare a timpului de muncă, care corespunde cel mai bine sectorului de activitate, tipului de produs, repetitivitatea acestuia, etc.
- ❖ Analiza procesului de muncă trebuie făcută nu doar la nivelul locului de muncă ci la nivelul tuturor sectoarelor care pot influența într-un fel sau altul activitatea muncitorilor la locul de muncă.
- ❖ Din toate metodele de observare a consumului de timp de muncă trecute în revistă consider că metoda filmării este cea care se potrivește cel mai bine proceselor de munca din ramura construcțiilor.
- ❖ În analiza consumului de timp de muncă, anumiți timpi vor fi determinați prin măsuratori directe iar ceilalți se vor stabili procentuali

- ❖ Timpii care se vor stabili procentual, se vor calcula în condiții medii de execuție și de asemenea pentru volume de muncă medii.

3.9. BIBLIOGRAFIE CONSULTATĂ

1. Cornel Hidos Studiul muncii vol. I ÷ VIII
2. Cornel Hidos Normarea muncii în construcții
3. Mihai Mișcă Îndrumatorul șefului de punct de lucru 1999
4. Mihai Mișcă Ghidul inginerului constructor pe șantier 2002
5. Beiu, Radoslav, s.a. Organizarea, conducerea, economia și legislația construcțiilor 1987
6. Ministerul muncii Normarea muncii. Principii metodologice generale 1965
7. Ministerul muncii Metodologia elaborării normativelor de muncă 1965
8. Bolesch, E., Dumitrescu, O. Tabele și relații practice, privind stabilirea timpului de odihnă și necesități firești, în cadrul schimbului de muncă 1970
9. Bolesch, E. Elaborarea normativelor de muncă cu ajutorul metodei poligoanelor 1971
10. Isac, P. Norma de muncă cu motivare tehnică și nivelul de îndeplinire a normelor 1963
11. Isac, P. Fundamentarea științifică a normelor de muncă 1969
12. Altsuler, L. Stabilirea normelor optime de deservire a utilajului 1967
13. ***** Asigurarea gradului egal de încordare a normelor de muncă 1968
14. Waldenburger, M. Influența cunoștințelor și deprinderilor în munca asupra consumului de timp în cursul muncii
15. Maynard, H. B. Industrial engineering handbook 1956
16. Isac, P. s.a. Mijloace moderne folosite la normarea muncii 1967
17. Isac, P., Cornel Hidos, C. Simplificarea metodei de studiere și măsurare a timpului de muncă cu ajutorul cronometrului, prin aprecierea ritmului de muncă a executantului
18. Krauze, E. Analiza mișcărilor – factor important al studiului muncii 1965
19. Ministerul muncii Studiul muncii. Probleme generale 1971
20. Ministerul muncii Studiul muncii. Studiul metodelor 1971
21. Ministerul muncii Studiul muncii. Măsurarea muncii 1971
22. Ministerul muncii Studiul muncii. Normele de muncă 1971
23. Ministerul muncii Studiul muncii. Normativele de muncă 1972
24. Ministerul muncii Timpul de odihnă în cadrul schimbului de lucru – indicații metodologice 1970

CAP. 4. TEHNOLOGIA LUCRĂRILOR

Cuprins – capitolul IV

- 4.1. Tehnologia de montaj a pereților despărțitori
 - 4.1.1. Terminologie
 - 4.1.2. Tehnologia de execuție a pereților și a tencuielilor uscate din gips carton
 - 4.1.3. Condiții de recepție
- 4.2. Tehnologia de montaj a tencuielilor uscate.
 - 4.2.1. Terminologie
 - 4.2.2. Tencuielilor uscate pe profile metalice
 - 4.2.3. Tencuielilor uscate lipite cu adeziv
 - 4.2.4. Condiții de recepție
- 4.3. Tehnologia de montaj a tavanelor false
 - 4.3.1. Terminologie
 - 4.3.2. Tehnologia de execuție a tavanelor false
 - 4.3.3. Tencuieli uscate din gips carton
 - 4.3.4. Condiții de recepție
- 4.4. Tehnologia de montaj a stratului suport pentru pardoseli
 - 4.4.1. Generalități
 - 4.4.2. Tehnologia de execuție a stratului suport pentru pardoseli
 - 4.4.3. Condiții de recepție
- 4.5. Protecția muncii
- 4.6. Concluzii capitol 4.

4.1. TEHNOLOGIA DE MONTARE A PEREȚILOR DESPĂRȚITORI

Natura lucrărilor alese pentru care am făcut analizele în continuare sunt cele precizate în titlul tezei

4.1.1. Terminologie

În continuare voi defini următorii termeni:

1. **perete din gips carton simplu placat** – perete despărțitor între două încăperi alcătuit dintr-o structură metalică pe care se aplică câte un strat din gips carton pe fiecare parte;
2. **perete din gips carton dublu placat** – perete despărțitor între două încăperi alcătuit dintr-o structură metalică pe care se aplică câte două straturi din gips carton pe fiecare parte;
3. **perete din gips carton triplu placat** – perete despărțitor între două încăperi alcătuit dintr-o structură metalică pe care se aplică câte trei straturi din gips carton pe fiecare parte;
4. **perete din gips carton cu structură dublă, dublu placat** – perete despărțitor între două încăperi alcătuit din două structuri metalice alăturate pe care se aplică câte două straturi din gips carton pe fiecare parte;
5. **perete din gips carton cu structură dublă, triplu placat** – perete despărțitor între două încăperi alcătuit din două structuri metalice alăturate pe care se aplica câte trei straturi din gips carton pe fiecare parte;
6. **perete din gips carton pentru instalații dublu placat** – perete despărțitor între două încăperi alcătuit din două structuri metalice depărtate pe care se aplică câte două straturi din gips carton pe fiecare parte. Spațiul dintre cele două structuri trebuie să fie suficient de mare încât să încapă toate instalațiile și accesoriile;
7. **perete din gips carton pentru instalații triplu placat** – perete despărțitor între două încăperi alcătuit din două structuri metalice depărtate pe care se aplică câte trei straturi din gips carton pe fiecare parte. Spațiul dintre cele două structuri trebuie să fie suficient de mare încât să încapă toate instalațiile și accesoriile;
8. **tencuieli uscate pe structura metalica simplu placat** – montarea unei structuri metalice pe un perete din diverse materiale de construcții (caramidă, BCA, beton, etc.) pe care se aplică un strat de placă din gips carton;
9. **tencuieli uscate pe structura metalica dublu placat** – montarea unei structuri metalice pe un perete din diverse materiale de construcții (caramidă, BCA, beton, etc.) pe care se aplica doua straturi de placă din gips carton;

10.tencuieli uscate montate cu adeziv – tencuială realizată cu un strat de placă din gips carton lipită cu ajutorul unui adeziv special pe peretele ce urmează a fi finisat.

1.1.2. Tehnologia de execuție a pereților și a tencuielilor uscate din gips carton

Pe baza observațiilor practice făcute la mai multe firme de construcții din Timișoara și pe baza studierii documentațiilor puse la dispoziție de firmele producătoare de sisteme gips carton, rezultă că montarea pereților din GK implică următoarele operații cu specificarea că punctele îngrosate reprezintă pași suplimentari față de ceea ce este prevăzut la ora actuală în normativele românești actuale:

1. Transporturile manuale și mecanizate a profilelor metalice, plăcilor și a accesoriilor necesare. Acestea se aduc paletizat cu ajutorul macaralei sau a altor utilaje până la depozitele pe nivel. De aici plăcile și profilele se transportă pe bucăți la locul de punere în operă. Pentru plăci, care trebuie transportate în mod obligatoriu în poziție verticală, există dispozitive speciale care ajută la transportarea acestora în bune și relativ comode condiții iar așezarea se va face pe suprafețe drepte și ferite de umezeală.

2. Trasarea cu dreptar și sfoară de trasat pentru poziționarea profilelor metalice și a golurilor din perete pentru ferestre și uși. Mai întâi se desenează traseul peretelui pe pardoseală cu ruleta, sfoara de trasat sau dreptarul și bolobocul sau firul cu plumb. Se transmite apoi traseul peretelui pe tavan și pe pereți. În final se trasează poziția ușilor și a celorlalte goluri din perete. De remarcat că trasarea se face în partea exterioară a profilului și în nici un caz pe axul acestuia. În situația în care planșeele prezintă denivelări mari acestea se vor rectifica dar această operație se va trata separat în evaluarea lucrărilor.

3. Debitarea la dimensiuni și fixarea profilelor. Profilele se debitează cu ajutorul foarfecelor manuale sau mecanice (**în nici un caz cu flex-ul care datorită turației foarte mari distruge protecțiile anticorozive a profilului**) la dimensiunile dorite. Profilele CW se vor tăia cu 1 ÷ 2 cm mai mici decât înălțimea camerei iar profilele UW se vor tăia în așa fel încât să fie asigurată continuitatea traseului. În situația profilelor UA se va proceda ca în cazul profilelor CW. (În situația în care pereții sunt curbi, profilele UW se vor secționa parțial pentru ca acestea să poată fi modelate după curbura peretelui)

4. Montarea benzii de burete. Operație obligatorie, care este deseori neglijată, deoarece această bandă amortizează vibrațiile induse prin structura clădirii, evită contactul dintre profilul UW și eventuala umezeală a suportului și mărește

izolarea acustică a încăperii. Această bandă este autoadezivă pe o parte și se lipește prin derulare.

5. Montarea profilelor din aluminiu inclusiv a profilelor speciale pentru bordarea usilor. Profilele UW se vor monta la marginea liniei de trasare, se vor nota locurile în care urmează să se monteze diblurile, după care se vor da găurile cu rotopercutanta sau cu altă sculă de găurire în funcție de materialul în care urmează să se monteze diblul. Locurile în care urmează a fi montate diblurile sunt marcate pe profilul UW prin găuri cu diametrul de 5 mm. În situația în care se folosesc profile tăiate este bine ca distanța între capătul profilului și prima gaură să nu fie mai mare de 5 ÷ 10 cm. Șuruburile se vor monta prin batere cu ciocanul. În continuare se vor poza profilele CW din 60 în 60 de cm avându-se în vedere că la margini placa acoperă în întregime profilul CW marginal. Pentru o eventuală verificare se poate poza o placă (nefixată în șuruburi), profilele trebuind să se găsească la margini (marginea plăcii trebuie să cadă la jumătatea profilului) iar profilul intermediar pe banda marcată pe spatele plăcii. De asemenea trebuie avut în vedere ca profilele CW să intre cel puțin 2 cm în profilele de ghidare UW. Orientarea profilelor CW trebuie să fie cu latura deschisă în sensul de montaj astfel încât fixarea panourilor să înceapă de la muchia stabilă. Prinderea profilelor CW de profilele UW este de preferat să se facă cu cleștele sertizor pentru a nu se crea denivelări pe suprafața pe care urmează să se monteze placa de gips carton. În situația în care montatorul nu dispune de un astfel de clește, se pot folosi șuruburile autofiletante TB 9,5. În prealabil este obligatorie verificarea verticalității montanților. Profilele UA se vor monta în același fel cu profilele CW dar rigidizarea între profile se va face cu șuruburile autofiletante. Buiandrugul (tot din profil UA) se va monta cu ajutorul colțarelor care vor asigura unghiul de 90°. Din cauza costurilor ridicate care le implică achiziționarea profilelor UA, majoritatea montatorilor preferă să confecționeze un cheson format dintr-un profil UW și un profil CW dar această soluție nu rezistă în situația unor uși grele sau în situația unui trafic intens. O soluție mai bună în cazul în care nu se găsesc pe piață profilele UA (nici furnizorii nu sunt bine aprovizionați din aceeași cauză) este introducerea în cheson a unei rigle de lemn (de preferat de esență tare) cu dimensiunile interioare ale chesonului și rigidizarea acesteia cu profilele de tablă cu ajutorul șuruburilor. Tot în această fază se vor monta și unele traverse, rigidizări sau alte elemente necesare prinderii obiectelor sanitare, a consolelor, dulapurilor suspendate sau a altor obiecte. Pentru pereți înalți (peste 4 m) se recomandă îndesirea structuri prin înjumătățirea distanței dintre montanți sau montarea unor rigidizări orizontale la cel mult trei metri distanță între ele. Montarea profilelor UW se poate face pe mai multe tipuri de strat suport: direct pe pardoseală, pe stratul suport existent dar în prealabil este bine să se verifice rezistența acestuia, pe un finisaj cu rezistență mare (de exemplu mozaic sau gresie dar în nici un caz pe parchet, mochetă sau altele asemenea) iar la partea superioară pe planșeu, pe tencuiala acestuia dar în aceleași condiții de verificare, sub grinzi de beton, metalice sau din lemn și chiar sub structura metalică a tavanelor false.

6. Măsurarea, trasarea și debitarea la dimensiuni a panourilor de gips – carton. Cu ajutorul ruletei, dreptarului și a echerului se trasează linia de decupare a plăcii. Cu ajutorul cutterului se taie mai întâi cartonul feței vizibile, se deplasează placa astfel încât tăietura să ajungă la marginea mesei de trasare după care se va rupe miezul de ipsos. În poziția îndoită se va tăia și cartonul feței posterioare. Golurile pentru instalații se poziționează și dimensionează exact. Pentru pereții curbi cu raza mai mare de 1,4 m se vor folosi plăci de 9,5 mm iar pentru pereții cu raza mai mică de 1,4 m se vor folosi plăcile de 6 mm. Pentru curbare plăcile de 9,5 mm se vor umezi pe partea interioară a cercului și va fi presată cu ajutorul unor greutateți.

7. Teșirea muchiilor care au fost tăiate. Marginile plăcilor din gips carton tăiate se vor îndrepta cu rindeaua dreaptă iar muchiile care vin în contact cu altă placă de gips carton se vor teși cu rindeaua de colț. Aceste operații sunt obligatorii pentru ca gletul să aibă aderență cu miezul din ipsos evitându-se astfel apariția fisurilor în zona de îmbinare.

8. Panotarea (montarea plăcilor din gips carton) unei fețe a peretelui. Panotarea se începe cu o lățime întreagă de placă. Fixarea se face cu ajutorul șuruburilor rapide (TN 25, 35, 45, 55, etc.) și cu șurubelnița electrică. Este foarte important ca șurubelnița să fie prevăzută cu un distanțier astfel încât șurubul să nu spargă cartonul plăci. În caz contrar placa nu mai poate fi fixată în zona respectivă. Distanța între șuruburi este de $20 \div 25$ cm (în majoritatea cazurilor locul de prindere a TN-urilor este marcat pe placă). Dacă prinderea se face în profile de tip UA se vor folosi șuruburi autoperforante (TB-uri). Distanța între șurub și marginea plăcii trebuie să fie de cel puțin 1 cm. În situația în care se vor dispune două rânduri de plăci, distanța între șuruburi poate fi mai mare (maxim 75 cm). Montarea plăcilor se va face în așa fel încât să nu existe tensionări în placă. Dacă este necesar înainte de montarea plăcilor se va monta și o barieră contra vaporilor.

9. Practicarea golurilor pentru întrerupătoare, prize și doze. După panotarea primei fețe se execută cu freza pentru doze, cu dornul sau cu fierăstrăul cu coadă de șoarece golurile pentru doze sau alte instalații. În situația în care în încăperea respectivă va exista o umiditate excesivă (de exemplu băi) partea de placă de unde au fost decupate bucăți se va trata cu soluții care să nu permită infiltrarea vaporilor în masa de ipsos.

10. (Montarea dacă este cazul a tevilor, conductelor de instalații și a conductorilor electrici) – aceasta operație nu face parte din normele de munca ce vor fi propuse (ele fiind cuprinse în indicatoarele specifice) dar sunt obligatoriu de efectuat în acest moment al execuției pereților. Există operații care însă vor fi cuprinse în normă, ele fiind specifice muncii de montator gips carton. În primul rând se va face îndoirea H-urilor pentru trecerea conductelor sau dacă acestea

trebuie pozate în alte locuri golurile se vor practica cu ajutorul domurilor speciale pentru aceste goluri. După aceea – tot dacă este necesar – se vor monta colierele speciale de trecere a conductelor. Acestea au rolul de a evita contactul direct între conducte și structura metalică. În acest fel se evită inducerea de trepidații în structură, se atenuază zgomotele produse de instalații și se evită deteriorarea structurii metalice în urma șocurilor care le pot produce aceste conducte.

11.Montarea termoizolației (în general această termoizolație se realizează cu vată minerală care se montează și pe post de fonoizolație). În mod normal această operație ar trebui cuprinsă separat (există articolul IZF 10 B1 care definește acest montaj) dar având în vedere studiile acestei lucrări, nu se justifică în nici o situație montarea unui perete din gips carton fără termo și fono izolație. În primul rând se montează clemele de fixare, se decupează vata minerală și se montează astfel încât să nu alunece și spațiul din interiorul peretelui să fie ocupat complet. Bineînțeles grosimea termoizolației nu trebuie să depășească dimensiunea profilului de ghidare. După montarea termoizolației se va monta dacă este necesar și o barieră contravaporilor (de obicei o folie PVC de 0,6 sau 0,8 mm grosime).

12.Panotarea celei de-a doua fețe a peretelui. În principiu operațiile sunt aceleași ca la panotarea primei fețe dar se începe cu o jumătate de panou (60 cm). Se recomandă ca în situația în care în perete există uși, plăcile de gips carton să nu se îmbine în prelungirea tocului uși deoarece oricât de bine ar fi protejată această zonă, la solicitări mai mari (ușă trântită) vor apărea inevitabil fisuri.

13.În situația în care proiectul prevede, se vor monta două sau trei rânduri de placă pe fiecare parte a peretelui. În această situație, toate plăcile vor fi țesute, evitându-se (ca în situația zidurilor) să se monteze plăcile rost pe rost. Dacă se poate, este de preferat ca decalarea să se facă și pe înălțime astfel încât să nu se înfileteze un șurub în altul din placa precedentă. Dacă execuția s-a făcut corect, șurubul intermediar din placa superioară ar trebui să nimerească între cele marginale din prima placă și cele marginale să-l încadreze pe cel intermediar (vezi schița)

14.Aplicarea profilelor pentru protecția muchiilor. Operație necesară deoarece muchiile sunt sensibile și în cazul unor șocuri acestea se pot deteriora. Pentru colțuri mai solicitate există profile din aluminiu care se împănăază pe placa din gips carton și se chituește cu ajutorul gletului special pentru plăci din gips carton. În situația muchiilor mai puțin solicitate se poate folosi o bandă Alux care se prinde de asemenea cu ajutorul gletului special. În anumite situații se pot folosi și profilele PVC special create pentru acest scop și a unor profile elastice în situația unor muchii rotunjite. Acestea din urmă după modelare, se vor capsă pentru a nu reveni la forma inițială.

15. Chituirea rosturilor elementelor de prindere și a racordărilor, cât și aplicarea unor benzi de rostuire. În mod normal și această operație ar trebui tratată separat – există norma CF 10 A1 sau B1 – dar există câteva inconveniente. În primul rând este greu de precizat suprafața care trebuie gletuită care depinde de forma peretelui, dimensiuni, numărul de goluri etc. În al doilea rând există operații suplimentare cum ar fi montarea benzilor pentru rosturi. Din aceste motive propun ca în norma de montare a pereților din gips carton să fie cuprinse și aceste operații, montajul pereților oprindu-se în momentul în care urmează să se execute pregătirea suprafețelor pentru finisarea finală. Chituirea se execută în funcție de tipul de rost care se chituieste. Astfel în rosturile normale (netăiate) se aplică banda din fibra de sticlă autoadezivă după care se aplică gletul special (chitul de rost). În rosturile tăiate și teșite cu ajutorul rindelei de colț, dacă peretele nu este solicitat, atunci se aplică doar gletul fără bandă. Dacă peretele este solicitat, atunci în mod obligatoriu se va monta (după aplicarea unui prim strat de glet) o bandă din fibră de sticlă cu ajutorul unui șpaclu. După 30 de minute se poate aplica un al doilea strat de glet – final. La îmbinarea peretelui cu planșeul, alți pereți sau cu pardoseala se va aplica o bandă specială (compatibilă cu ambele suprafețe) iar după gletuire, eventuala bucată de bandă rămasă nechituită se va tăia cu ajutorul unui cutter. Tot în această etapă se chituiesc toate denivelările (lăcașurile pentru șuruburi sau găurile unde sau montat greșit șuruburile) existente pe suprafața peretelui. De remarcat că această operație se execută pentru fiecare rând de plăci montat. Chituirea nu se va executa la mai puțin de 5° C, în condiții de umiditate excesivă (mult superioară condițiilor în care se va desfășura activitatea viitoare) sau în condiții de umiditate foarte scăzută. Toate aceste condiții duc la apariția fisurilor în masa chitului. De asemenea nu este recomandată uscarea forțată a gletului situație în care de asemenea pot apărea fisuri.

16. Șlefuirea suprafețelor chituite. Această operație finalizează procesul de muncă – montarea pereților din gips carton. Operația se execută cu ajutorul șlefuitorului de mână sau a șlefuitorului cu coadă la pereții mai înalți. În această etapă este important ca foaia de carton să nu fie zgâriată sau alterată în vreun fel. La finalul acestei operații suprafața peretelui trebuie să fie pregătită pentru aplicarea amorsajului în vederea finisării suprafeței.

Din varianta propusa de normativele românești a fost eliminată curățirea suprafeței plăcii deoarece în principiu plăcile din GK vin ambalate în folie de plastic iar în cazul unor depuneri de praf sau alte impurități, acestea se vor elimina în momentul în care se va face amorsarea suprafețelor.

4.1.3. Condiții de recepție

Șeful punctului de lucru va trebui să țină seama de următoarele în verificarea execuției pereților:

- a. Profilele UW trebuie fixate în perete cu cel puțin 2 dibluri pe metru

- b. Este obligatorie montarea benzii de burete între placă și profilul UW
- c. Profilele metalice trebuie sertizate în două puncte în diagonală sau prinse cu 2 șuruburi TB de 9.5 pe fiecare latură
- d. Spaleții pentru uși se vor executa obligatoriu din profile UA
- e. Plăcile din gips carton trebuie teșite în locurile unde sunt tăiate
- f. Fixarea plăcilor din gips carton pe profilele metalice se va face cu șuruburi TN în locurile stabilite (marcate)
- g. Între plăcile de gips carton se va lipi o bandă autoadezivă
- h. În situația în care o placă este tăiată în zona de îmbinare se va lipi o bandă de fibră de sticlă
- i. La colțuri exterioare se va monta un profil de aluminiu pentru protejarea colțurilor
- j. La colțurile interioare se va monta o bandă de aluminiu pentru protejarea colțurilor
- k. De asemenea la îmbinarea pereților cu celelalte elemente de construcție trebuie să existe o bandă de protecție.
- l. După montaj pereții trebuie să fie perfect plani admitându-se abateri doar de la verticalitate în limita admisă 1mm/m și 3 mm/înălțimea întregului perete
- m. Chituirile trebuie să fie plane, fără să prezinte denivelări, zgărieturi, bule sau alte asemenea defecte.
- n. Banda de protecție nu trebuie să fie vizibilă

Din punct de vedere al beneficiarului peretele trebuie să fie:

- o. Plan și amplasat conform proiectului fără abateri
- p. vertical în limita abaterilor menționate mai sus,
- q. gletul să nu aibă defecte și fisuri
- r. suprafața plăcii să nu fie deteriorată
- s. să existe banda de protecție la îmbinarea cu celelalte elemente

Recepția trebuie făcută după întărirea chitului și înainte de aplicarea stratului de amorsaj pentru aplicarea finisajului.

4.2. TEHNOLOGIA DE MONTARE A TENCUIELILOR USCATE

4.2.1. Terminologie

În continuare voi folosi următorii termeni:

Tencuieli uscate pentru tencuielile realizate prin lipirea cu adeziv a plăcilor din gips carton pe elementul de finisat.

Tencuieli uscate pe structură metalică pentru varianta în care în prealabil se montează o structură de susținere metalică pe care se așează placa de gips carton.

Pentru finisajul uscat al pereților alegerea variantei de execuție se face în primul rând în funcție de planeitatea și verticalitatea peretelui. În cazul unor deformații mari ale peretelui varianta aplicării plăcilor din g – k cu adeziv nu poate fi folosită. În această situație se va recurge la prima variantă de execuție, iar profilele vor fi astfel poziționate încât plăcile să nu atingă suprafața peretelui. În situația în care diametrul conductelor este foarte mare (ceea ce ar însemna micșorarea spațiului liber al încăperii, se poate recurge la un alt proces de muncă și anume: confecționarea măștilor din g – k.

Varianta cu profile metalice mai are un avantaj și anume că în această situație se poate utiliza vata minerală pentru îmbunătățirea rezistenței termice și acustice a peretelui placat. Deasemenea în spațiul dintre placă și perete se pot monta țevi, conducte de instalații, rezervoare pentru WC-uri și alte asemenea piese de instalații și conductori electrici.

Din considerente economice profilele propuse spre a fi folosite vor fi profilele metalice de 50 mm, dar dacă este necesar se pot monta profile de orice dimensiuni.

4.2.2. Tencuieli uscate pe profile metalice

Tehnologia de execuție este următoarea:

1. **Transporturile manuale și mecanizate a profilelor metalice, plăcilor și a accesoriilor necesare.** Acestea se aduc paletizat cu ajutorul macaralei sau a altor utilaje până la depozitele pe nivel. De aici plăcile și profilele se transportă pe bucăți la locul de punere în operă. Pentru plăci, care trebuie transportate în mod obligatoriu în poziție verticală, există dispozitive speciale care ajută la transportarea acestora în bune și relativ comode condiții iar așezarea se va face pe suprafețe drepte și ferite de umezeală.

2. **Verificarea planeității și verticalității peretelui.** Se face cu ajutorul firului cu Pb, a dreptarelor, a sforii de trasare sau a altor asemenea scule. În funcție de abaterile constatate (mai mici sau mai mari de 3 ÷ 4 cm) se va adopta una din cele două variante de placare a peretelui.

3. **Trasare cu dreptar și sfoară de trasat pentru poziționarea profilelor metalice și a golurilor din perete pentru ferestre și uși.** Mai întâi se desenează traseul peretelui pe pardoseală cu ruleta, sfoara de trasat sau dreptarul și bolobocul sau firul cu plumb. Se transmite apoi traseul peretelui pe tavan și pe pereți. În final se trasează poziția ușilor și a celorlalte goluri din perete. De remarcat că trasarea se face în partea exterioară a profilului și în nici un caz pe axul acestuia. În situația în care planșeele prezintă denivelări mari acestea se vor rectifica dar această operație se va trata separat în evaluarea lucrărilor.

4. Debitarea la dimensiuni și fixarea profilelor. Profilele se debitează cu ajutorul foarfecelor manuale sau mecanice (**în nici un caz cu flex-ul care datorită turației foarte mari distruge protecțiile anticorozive a profilului**) la dimensiunile dorite. Profilele CW se vor tăia cu $1 \div 2$ cm mai mici decât înălțimea camerei iar profilele UW se vor tăia în așa fel încât să fie asigurată continuitatea traseului. În situația profilelor UA se va proceda ca în cazul profilelor CW.

5. (În situația în care pereții sunt curbi, profilele UW se vor secționa parțial pentru ca acestea să poată fi modelate după curbura peretelui)

6. Montarea benzii de burete. Operație obligatorie, care este deseori neglijată, deoarece această bandă amortizează vibrațiile induse prin structura clădirii, evita contactul dintre profilul UW și eventuala umezeală a suportului și mărește izolarea acustică a încăperii. Această bandă este autoadezivă pe o parte și se lipește prin derulare.

7. Montarea profilelor din aluminiu inclusiv a profilelor speciale pentru bordarea usilor. Profilele UW (în cazul plăcilor se pot folosi profile UD30 și CD60) se vor monta la marginea liniei de trasare, se vor nota locurile în care urmează să se monteze diblurile, după care se vor da găurile cu rotopercutanta sau cu altă sculă de găurire în funcție de materialul în care urmează să se monteze diblul. Locurile în care urmează a fi montate diblurile sunt marcate pe profilul UW prin găuri cu diametrul de 5 mm. În situația în care se folosesc profile tăiate este bine ca distanța între capătul profilului și prima gaură să nu fie mai mare de $5 \div 10$ cm. Șuruburile se vor monta prin batere cu ciocanul. În continuare se vor poza profilele CW din 60 în 60 de cm avându-se în vedere că la margini placa acoperă în întregime profilul CW marginal. Pentru o eventuală verificare se poate poza o placă (nefixată în șuruburi), profilele trebuind să se găsească la margini (marginea plăii trebuie să cadă la jumătatea profilului) iar profilul intermediar pe banda marcată pe spatele plăcii. De asemenea trebuie avut în vedere ca profilele CW să intre cel puțin 2 cm în profilele de ghidare UW. Orientarea profilelor CW trebuie să fie cu latura deschisă în sensul de montaj astfel încât fixarea panourilor să înceapă de la muchia stabilă. Prinderea profilelor CW de profilele UW este de preferat să se facă cu cleștele sertizor pentru a nu se crea denivelări pe suprafața pe care urmează să se monteze placa de gips carton. În situația în care montatorul nu dispune de un astfel de clește, se pot folosi șuruburile autofiletante TB 9,5. În prealabil este obligatorie verificarea verticalității montanților. Tot în această fază se vor monta și unele traverse, rigidizări sau alte elemente necesare prinderii obiectelor sanitare, a consolelor, dulapurilor suspendate sau a altor obiecte. Pentru pereți înalți (peste 4 m) se recomandă îndesirea structuri prin înjumătățirea distanței dintre montanți sau montarea unor rigidizări orizontale la cel mult trei metri distanță între ele. Montarea profilelor UW se poate face pe mai multe tipuri de strat suport: direct pe pardoseală, pe stratul suport existent dar în prealabil este bine să se verifice rezistența acestuia, pe un finisaj cu rezistență mare

(de exemplu mozaic sau gresie dar în nici un caz pe parchet, mochetă sau altele asemenea) iar la partea superioară pe planșeu, pe tencuiala acestuia dar în aceleași condiții de verificare, sub grinzi de beton, metalice sau din lemn și chiar sub structura metalică a tavanelor false. Împotriva flambajului proflelor CW (care sunt rigidizate în acest caz doar de o placă) se vor monta la distanțe de cel mult 1 m bride reglabile. Acestea se montează cu ajutorul diblurilor de perete.

8. Măsurarea, trasarea și debitarea la dimensiuni a panourilor de gips – carton. Cu ajutorul ruletei, dreptarului și a echerului se trasează linia de decupare a plăcii. Cu ajutorul cutterului se taie mai întâi cartonul feței vizibile, se deplasează placa astfel încât tăietura să ajungă la marginea mesei de trasare după care se va rupe miezul de ipsos. În poziția îndoită se va tăia și cartonul feței posterioare. Golurile pentru instalații se poziționează și dimensionează exact dar spre deosebire de pereți acestea se vor decupa în acest moment. Pentru pereții curbi cu raza mai mare de 1,4 m se vor folosi plăci de 9,5 mm iar pentru pereții cu raza mai mică de 1,4 m se vor folosi plăcile de 6 mm. Pentru curbare plăcile de 9,5 mm se vor umezi pe partea interioară a cercului și va fi presată cu ajutorul unor greutate.

9. Teșirea muchiilor care au fost tăiate. Marginile plăcilor din gips carton tăiate se vor îndrepta cu rindeaua dreaptă iar muchiile care vin în contact cu altă placă de gips carton se vor teși cu rindeaua de colț. Aceste operații sunt obligatorii pentru ca gletul să aibă aderență cu miezul din ipsos evitându-se astfel apariția fisurilor în zona de îmbinare.

10. (Montarea dacă este cazul a țevilor, conductelor de instalații și a conductorilor electrici) – aceasta operație nu face parte din normele de muncă ce vor fi propuse (ele fiind cuprinse în indicatoarele specifice) dar sunt obligatoriu de efectuat în acest moment al execuției pereților. Există operații care însă vor fi cuprinse în normă, ele fiind specifice muncii de montator gips carton. În primul rând se va face îndoirea H-urilor pentru trecerea conductelor sau dacă acestea trebuie pozate în alte louri golurile se vor practica cu ajutorul dornurilor speciale pentru aceste goluri. După aceea – tot dacă este necesar – se vor monta colierele speciale de trecere a conductelor. Acestea au rolul de a evita contactul direct între conducte și structura metalică. În acest fel se evită inducerea de trepidații în structură, se atenuază zgomotele produse de instalații și se evită deteriorarea structurii metalice în urma șocurilor care le pot produce aceste conducte. În cazul tencuielilor uscate există varianta aplicării conductelor și a celorlalte obiecte de instalații direct pe zidul de rezistență nemaifiind necesară montarea de rigidizări și console suplimentare.

11. Montarea termoizolației (în general această termoizolație se realizează cu vată minerală care se montează și pe post de fonoizolație). În mod normal această operație ar trebui cuprinsă separat (există articolul IZF 10 B1 care definește acest

montaj) dar având în vedere studiile acestei lucrări, nu se justifică în nici o situație montarea unei tencuieli din gips carton fără termo și fono izolație. În primul rând se montează clemele de fixare, se decupează vata minerală și se montează astfel încât să nu alunece și spațiul din interiorul peretelui să fie ocupat complet. Este bine ca grosimea termoizolației nu trebuie să depășească dimensiunea profilului de ghidare dar dacă este necesar termoizolația poate fi mai groasă dar în nici un caz nu trebuie să fie presată prin aplicarea panoului din gips carton. După montarea termoizolației se va monta dacă este necesar și o barieră contravaporilor (de obicei o folie PVC de 0,6 sau 0,8 mm grosime).

12. Panotarea (montarea plăcilor din gips carton) tencuielii uscate. Panotarea se începe cu o lățime întreragă de placă. Fixarea se face cu ajutorul șuruburilor rapide (TN 25, 35, etc.) și cu șurubelnița electrică. Este foarte important ca șurubelnița să fie prevăzută cu un distanțier astfel încât șurubul să nu spargă cartonul plăci. În caz contrar placa nu mai poate fi fixată în zona respectivă. Distanța între șuruburi este de $20 \div 25$ cm (în majoritatea cazurilor locul de prindere a TN-urilor este marcat pe placă). Dacă prinderea se face în profile de tip UA se vor folosi șuruburi autopercutor (TB-uri). Distanța între șurub și marginea plăcii trebuie să fie de cel puțin 1 cm. În situația în care se vor dispune două rânduri de plăci, distanța între șuruburi poate fi mai mare (maxim 75 cm). Montarea plăcilor se va face în așa fel încât să nu existe tensionări în placă

13. Aplicarea profilelor pentru protecția muchiilor. Operație necesară deoarece muchiile sunt sensibile și în cazul unor șocuri acestea se pot deteriora. Pentru colțuri mai solicitate există profile din aluminiu care se împănăază pe placa din gips carton și se chituieste cu ajutorul gletului special pentru plăci din gips carton. În situația muchiilor mai puțin solicitate se poate folosi o bandă Alux care se prinde de asemenea cu ajutorul gletului special. În anumite situații se pot folosi și profilele PVC special create pentru acest scop și a unor profile elastice în situația unor muchii rotunjite. Acestea din urmă după modelare, se vor capsă pentru a nu reveni la forma inițială.

14. Chituirea rosturilor elementelor de prindere și a racordărilor, cât și aplicarea unor benzi de rostuire. În mod normal și această operație ar trebui tratată separat – există norma CF 10 A1 sau B1 – dar există câteva inconveniente. În primul rând este greu de precizat suprafața care trebuie gletuită care depinde de forma peretelui, dimensiuni, numărul de goluri etc. În al doilea rând există operații suplimentare cum ar fi montarea benzilor pentru rosturi. Din aceste motive propun ca în norma de montare a pereților din gips carton să fie cuprinse și aceste operații, montajul pereților oprindu-se în momentul în care urmează să se execute pregătirea suprafețelor pentru finisarea finală. Chituirea se execută în funcție de tipul de rost care se chituieste. Astfel în rosturile normale (netăiate) se aplică banda din fibra de

sticlă autoadezivă după care se aplică gletul special (chitul de rost). În rosturile tăiate și teșite cu ajutorul rindelei de colț, dacă peretele nu este solicitat, atunci se aplică doar gletul fără bandă. Dacă peretele este solicitat, atunci în mod obligatoriu se va monta (după aplicarea unui prim strat de glet) o bandă din fibra de sticlă cu ajutorul unui șpaclu. După 30 de minute se poate aplica un al doilea strat de glet – final. La îmbinarea peretelui cu planșeul, alți pereți sau cu pardoseala se va aplica o bandă specială (compatibilă cu ambele suprafețe) iar după gletuire, eventuala bucată de bandă rămasă nechituită se va tăia cu ajutorul unui cutter. Tot în această etapă se chituiesc toate denivelările (lăcașurile pentru șuruburi sau găurile unde sau montat greșit șuruburile) existente pe suprafața peretelui. De remarcat că această operație se execută pentru fiecare rând de plăci montat. Chituirea nu se va executa la mai puțin de 5° C, în condiții de umiditate excesivă (mult superioară condițiilor în care se va desfășura activitatea viitoare) sau în condiții de umiditate foarte scăzută. Toate aceste condiții duc la apariția fisurilor în masa chitului. De asemenea nu este recomandată uscarea forțată a gletului situație în care de asemenea pot apare fisuri.

15. Șlefuirea suprafețelor chituite. Această operație finalizează procesul de muncă – montarea pereților din gips carton. Operația se execută cu ajutorul șlefuitorului de mână sau a șlefuitorului cu coadă la pereții mai înalți. În această etapă este important ca foaia de carton să nu fie zgâriată sau alterată în vreun fel. La finalul acestei operații suprafața peretelui trebuie să fie pregătită pentru aplicarea amorsajului în vederea finisării suprafeței.

4.2.3. Pentru varianta lipirii panourilor cu ajutorul adezivului special sunt necesare următoarele operații:

1. Transporturile manuale și mecanizate a profilelor metalice, plăcilor și a accesoriilor necesare. Operație identică cu cea prezentată în punctul A.

2. Verificarea planeității și verticalității peretelui. Operație identică cu cea prezentată în punctul A.

3. Verificarea suprafeței peretelui. Presupune curățarea peretelui de resturi sau proeminente mari de mortar, uleiuri sau ceara folosită la cofrarea elementului, verificarea umidității suprafeței (dacă elementul este încă umed atunci va fi lăsat să se usuce). Dacă suprafața este lucioasă atunci ea poate fi tratată cu substanțe care să îmbunătățească aderența. La fel se va proceda și în situația suprafețelor puternic absorbante. De asemenea suprafața peretelui nu trebuie să fie înghețată și ferită de alte fenomene care implică apa (egrasie, infiltrații, etc.)

4. Măsurarea, trasarea și debitarea la dimensiuni a panourilor de gips – carton. Operație identică cu cea prezentată în punctul A.

5. Teșirea muchiilor. Operație identică cu cea prezentată în punctul A.

6. Aplicarea adezivului. Această operație se poate executa în mai multe moduri și anume:

- dacă suprafața de tencuit este nouă sau dacă tencuiala veche este rezistentă atunci se aplică "găluști" de adeziv pe suprafața interioară a plăcii la distanțe de ~ 40 m una de cealaltă pe ambele direcții. În situația în care în perete există goluri, adezivul se va pune continuu pe conturul golului. La fel se va proceda și în situația lavoarelor, consolelor, coșurilor, etc.
- dacă suprafața este veche și a fost tencuită dar mortarul este dezlipit de zid, atunci acesta se va curăța foarte bine lăsându-se suprafața perfect curată. În continuare se va proceda identic cu prima situație.
- dacă suprafața este veche dar există zone mari în care tencuiala veche nu se poate sparge, atunci se pot aplica aceste "găluști" în zonele în care tencuiala a căzut cu condiția ca aceste zone să fie foarte bine curățate. Este bine să se încerce să se respecte densitatea "găluștilor" de adeziv pe suprafața peretelui. În continuare operațiile sunt identice.

Aplicarea adezivului este bine să se facă lângă locul în care urmează să se monteze placa de gips carton.

7. Lipirea plăcilor pe suprafața peretelui. Panourile cu adeziv se ridică la verticală și se bat ușor cu ciocanul pentru a le aduce în același plan și a le monta vertical. Atât la partea inferioară cât și la partea superioară trebuie să rămână un rost de aproximativ 1 cm pentru a se putea face ventilarea adezivului în timpul prizei. Acest rost se executa cu ajutorul unor ștraifuri din gips carton.

8. Montarea profilelor pentru protecția colțurilor. Operație identică cu cea prezentată în punctul A.

9. Chituiră rosturilor elementelor de prindere și a racordărilor, cât și aplicarea unor benzi de rostuire. Operație identică cu cea prezentată în punctul A.

10. Șlefuirea suprafețelor chituite. Operație identică cu cea prezentată în punctul A.

Există situații în care este necesară combinarea tenuielilor uscate cu cele umede. În acest caz se vor executa mai întâi tencuielile sau finisajele umede, finisajele pe bază de gips carton executându-se după uscarea celor dintâi.

În cazul în care există unele adâncituri mai mari pe suprafața peretelui, în aceste locuri se pot monta cu adeziv mai multe ștraifuri din gips carton care să umple aceste goluri.

De remarcat este faptul că în această variantă nu se îmbunătățesc substanțial calitățile izolante ale structurii ci doar calitatea finisajului și rapiditatea execuției.

Există o variantă în care acest lucru poate fi realizat și anume prin folosirea plăcilor din gips carton placate cu termoizolație (vată minerală sau polistiren). În această variantă se modifică procedeul de montare a adezivului. În primul rând se va executa cu ajutorul mistriei a unui caroiaj cu adeziv pe suprafața termoizolației abia după ce acesta se întărește (circa 30 de minute) se vor dispune "găluștile" de adeziv și se va continua montarea tencuielii în modul amintit anterior. Este foarte important ca în această situație adezivul să nu astupe rostul dintre tencuiială și pardoseală sau planșeu. Aceasta din cauză că în acest caz în aceste locuri se pot forma punți termice. Pentru evitarea acestora, în aceste locuri se vor monta ștraifuri din termoizolația folosită la placarea plăcii din gips carton.

Există și o variantă combinată a celor două variante de tencuieli uscate și anume montarea plăcilor din gips carton pe o structură din șipci de lemn. Acestea se montează orizontal pe suprafața peretelui. Între aceste șipci (de dimensiuni 5x5 cm) se poate monta și termoizolația dorită. Prinderea șipcilor de perete se face cu ajutorul diblurilor iar în zonele în care există abateri de la planeitate, se pot monta pane sau bucăți de lemn.

Măștile sunt niste aplicații particulare ale tencuielilor uscate pe structura metalică. Diferența constă în consumurile de materiale care în această situație sunt mai mari. Sporul de resurse provine din faptul că profilele CW sunt mai dese în funcție de planul măștii, deasemenea pierderile de material la plăci este sporit prin faptul ca dimensiunile măștilor sunt mici. Din aceste cauze cresc consumurile unitare și pentru celelalte materiale – șuruburi, benzi, glet, etc.

Formele de design care se realizează din gips carton sunt o altă aplicație a tencuielilor uscate pe structura metalica dar în aceasta situație consumurile sunt mai mari și decât în cazul măștilor. Consumurile cresc odata cu dificultatea formelor și în special dacă acestea sunt curbe. Practic pentru acest proces de munca nu se pot crea norme reale și în acest caz, în funcție de situație, se vor crea norme locale pentru fiecare tip de formă.

4.2.4. Condiții de recepție

Șeful punctului de lucru va trebui să țină seama de următoarele în verificarea execuției pereților:

În prima variantă:

- a. Profilele UW trebuie fixate în perete cu cel puțin 2 dibluri pe metru
- b. Este obligatorie montarea benzii de burete între placă și profilul UW
- c. Profilele metalice trebuie sertizate în două puncte în diagonală sau prinse cu 2 șuruburi TB de 9.5 pe fiecare latură
- d. Plăcile din gips carton trebuie teșite în locurile unde sunt tăiate

- e. Fixarea plăcilor din gips carton pe profilele metalice se va face cu șuruburi TN în locurile stabilite (marcate)
- f. Între plăcile de gips carton se va lipi o bandă autoadezivă
- g. În situația în care o placă este tăiată în zona de îmbinare se va lipi o bandă de fibră de sticlă
- h. La colțuri exterioare se va monta un profil de aluminiu pentru protejarea colțurilor
- i. La colțurile interioare se va monta o bandă de aluminiu pentru protejarea colțurilor
- j. De asemenea la îmbinarea tencuielilor cu celelalte elemente de construcție trebuie să existe o bandă de protecție.
- k. După montaj tencuielile uscate trebuie să fie perfect plane admițându-se abateri doar de la verticalitate în limita admisă 1mm/m și 3 mm/înălțimea întregului perete
- l. Chituirile trebuie să fie plane, fără să prezinte denivelări, zgărieturi, bule sau alte asemenea defecte.
- m. Banda de protecție nu trebuie să fie vizibilă

În a doua variantă:

- a. Plăcile din gips carton trebuie teșite în locurile unde sunt tăiate
- b. Suprafața peretelui să fie curată și în condițiile prezentate în tehnologia de execuție
- c. Între plăcile de gips carton se va lipi o bandă autoadezivă
- d. În situația în care o placă este tăiată în zona de îmbinare se va lipi o bandă de fibră de sticlă
- e. La colțuri exterioare se va monta un profil de aluminiu pentru protejarea colțurilor
- f. La colțurile interioare se va monta o bandă de aluminiu pentru protejarea colțurilor
- g. De asemenea la îmbinarea tencuielilor cu celelalte elemente de construcție trebuie să existe o bandă de protecție.
- h. După montaj tencuielile uscate trebuie să fie perfect plane admițându-se abateri doar de la verticalitate în limita admisă 1mm/m și 3 mm/înălțimea întregului perete
- i. Chituirile trebuie să fie plane, fără să prezinte denivelări, zgărieturi, bule sau alte asemenea defecte.
- j. Banda de protecție nu trebuie să fie vizibilă
- k. Să existe rostul de 1 m la îmbinarea cu planșeul și pardoseala

Din punct de vedere al beneficiarului peretele trebuie să fie:

- a. plan și amplasat conform proiectului fără abateri
- b. vertical în limita abaterilor menționate mai sus,
- c. gletul să nu aibă defecte și fisuri
- d. suprafața plăcii să nu fie deteriorată
- e. să existe banda de protecție la îmbinarea cu celelalte elemente

Recepția trebuie făcută după întărirea chitului și înainte de aplicarea stratului de amorsaj pentru aplicarea finisajului.

4.3. TEHNOLOGIA DE MONTARE A TAVANELOR FALSE

4.3.1. Terminologie

În continuare voi defini următorii termeni:

1. **Tavan fals din gips carton** – tavan fals realizat dintr-o structură metalică (sau din lemn) sub care sunt pozate plăci din gips carton. Între structura metalică (vata minerală) și structura de rezistență există un strat de aer;
2. **Tavan fals casetat** – tavan fals realizat dintr-o structură metalică în interiorul căreia sunt dispuse casete cu diverse alcătuiuri;
3. **Tencuială uscată** – aplicarea plăcilor din gips carton cu ajutorul adezivului sau a șuruburilor pe structura de rezistență;

4.3.2. Tehnologia de execuție a tavanelor false

În această lucrare voi trata doar situația tavanelor false și a tencuielilor uscate din gips carton. Tehnologia de execuție pentru acestea este:

4.3.2.1. Tavane false din gips carton

1. **Transporturile manuale și mecanizate** a profilelor metalice, plăcilor și a accesoriilor necesare. Acestea se aduc paletizat cu ajutorul macaralei sau a altor utilaje până la depozitele pe nivel. De aici plăcile și profilele se transportă pe bucăți la locul de punere în operă. Pentru plăci, care trebuie transportate în mod obligatoriu în poziție verticală, există dispozitive speciale care ajută la transportarea acestora în bune și relativ comode condiții iar așezarea se va face pe suprafețe drepte și ferite de umezeală.

2. **Verificarea planeității și verticalității peretelui.** Se face cu ajutorul nivelei, a dreptarelor, a sforii de trasare sau a altor asemenea scule.

3. **Trasare cu dreptar și sfoară de trasat pentru poziționarea profilelor metalice și a golurilor din perete pentru ferestre și uși.** Mai întâi se desenează traseul tavanului pe pereți cu nivela, ruleta, sfoara de trasat, dreptarul și bolobocul. În

final se trasează poziția CD-urilor și poziția tijelor. De remarcat că trasarea se face în partea inferioară a profilului și în nici un caz pe axul acestuia. În situația în care pereții prezintă denivelări mari acestea se vor rectifica dar această operație se va trata separat în evaluarea lucrărilor.

4. Debitarea la dimensiuni și fixarea profilelor. Profilele se debitează cu ajutorul foarfecelor manuale sau mecanice (în nici un caz cu flex-ul care datorită rotației foarte mari distruge protecțiile anticorozive a profilului) la dimensiunile dorite. Profilele CD se vor tăia cu 1 cm mai mici decât lățimea camerei iar profilele UW se vor tăia în așa fel încât să fie asigurată continuitatea traseului.

5. Montarea profilelor din aluminiu. Profilele UD se vor monta la marginea liniei de trasare, se vor nota locurile în care urmează să se monteze diblurile, după care se vor da găurile cu rotopercutanta (atât pentru profilele UD cât și pentru tije) sau cu altă sculă de găurire în funcție de materialul în care urmează să se monteze diblul. Distanța recomandată între diblurile pentru profilele UD este de 50 cm iar pentru tije de 60 cm. După montarea UD-urilor și a tijelor se montează profilele CD din 50 în 50 cm avându-se în vedere că structura să fie perfect plană. Reglarea înălțimii profilelor CD se face cu ajutorul ancorelor reglabile. Dacă lungimea unui profil este mai mică decât lățimea unei camere, atunci se vor folosi piese de prelungire. Pentru lungimi mari a camerelor este bine să se monteze o structură dublă din profile CD. În această situație, după montarea CD-urilor se va monta structura portantă iar profilele de montaj se vor monta cu ajutorul piesei de prindere încrucișată.

6. Măsurarea, trasarea și debitarea la dimensiuni a panourilor de gips – carton. Cu ajutorul ruletei, dreptarului și a echerului se trasează linia de decupare a plăcii. Cu ajutorul cutterului se taie mai întâi cartonul feței vizibile, se deplasează placa astfel încât tăietura să ajungă la marginea mesei de trasare după care se va rupe miezul de ipsos. În poziția îndoită se va tăia și cartonul feței posterioare. Eventualele golurile pentru instalații se poziționează și dimensionează exact după care se vor decupa.

7. Teșirea muchiilor. Marginile plăcilor din gips carton inclusiv a celor tăiate (în cazul tavanelor apare frecvent situația în care plăcile sunt așezate cap la cap) se vor îndrepta cu rindeaua dreaptă iar muchiile care vin în contact cu altă placă de gips carton se vor teși cu rindeaua de colț. Aceste operații sunt obligatorii pentru ca gletul să aibă aderență cu miezul din ipsos evitându-se astfel apariția fisurilor în zona de îmbinare.

8. (Montarea daca este cazul a țevilor, conductelor de instalații și a conductorilor electrici) – aceasta operație nu face parte din normele de munca ce vor fi propuse (ele fiind cuprinse în indicatoarele specifice) dar sunt obligatoriu de efectuat în acest moment al execuției pereților.

9. Panotarea (montarea plăcilor din gips carton). Panotarea se începe cu o lățime întreagă de placă. Plăcile se montează cu latura lungă perpendiculară pe direcția profilelor CD și se va avea în vedere ca plăcile să fie țesute. Fixarea se face cu ajutorul șuruburilor rapide TN 25 sau TN 35 și cu șurubelnița electrică. Este foarte important ca șurubelnița să fie prevăzută cu un distanțier astfel încât șurubul să nu spargă cartonul plăci. În caz contrar placa nu mai poate fi fixată în zona respectivă. Distanța între șuruburi este de $20 \div 25$ cm. În situația în care se vor dispune două rânduri de plăci, distanța între șuruburi poate fi mai mare (maxim 75 cm). Montarea plăcilor se va face în așa fel încât să nu existe tensionări în placă. Dacă este necesar înainte de montarea plăcilor se va monta și o barieră contra vaporilor.

10. Montarea termoizolației (în general această termoizolație se realizează cu vată minerală care se montează și pe post de fonoizolație). Această operație se execută în paralel cu montarea plăcilor din gips carton. Se taie fâșii de vată minerală de lățimea plăcii de gips carton și după montarea plăcii se așează vata minerală pe placă.

11. În situația în care proiectul prevede, se vor monta două rânduri de placă. În această situație, toate plăcile vor fi țesute, evitându-se să se monteze plăcile rost pe rost. Dacă execuția s-a făcut corect, șurubul intermediar din placa superioară ar trebui să nimerească între cele marginale din prima placă și cele marginale să-l încadreze pe cel intermediar (vezi schița)

12. Chituirea rosturilor cât și aplicarea unor benzi de rostuire. Chituirea se execută în funcție de tipul de rost care se chituieste. Astfel în rosturile normale (netăiate) se aplică banda din fibra de sticlă autoadezivă după care se aplică gletul special (chitul de rost). În rosturile tăiate și teșite cu ajutorul rindelei de colț, dacă peretele nu este solicitat, atunci se aplică doar gletul fără bandă. Dacă peretele este solicitat, atunci în mod obligatoriu se va monta (după aplicarea unui prim strat de glet) o bandă din fibra de sticlă cu ajutorul unui șpaclu. După 30 de minute se poate aplica un al doilea strat de glet – final. La îmbinarea peretelui cu planșeul, alți pereți sau cu pardoseala se va aplica o bandă specială (compatibilă cu ambele suprafețe) iar după gletuire, eventuala bucată de bandă rămasă nechituită se va tăia cu ajutorul unui cutter. Tot în această etapă se chituiesc toate denivelările (lăcașurile pentru șuruburi sau găurile unde sau montat greșit șuruburile) existente pe suprafața peretelui. De remarcat că această operație se execută pentru fiecare rând de plăci montat. Chituirea

nu se va executa la mai puțin de 5° C, în condiții de umiditate excesivă (mult superioară condițiilor în care se va desfășura activitatea viitoare) sau în condiții de umiditate foarte scăzută. Toate aceste condiții duc la apariția fisurilor în masa chitului. De asemenea nu este recomandată uscarea forțată a gletului situație în care de asemenea pot apare fisuri.

13. Șlefuirea suprafețelor chituite. Această operație finalizează procesul de muncă – montarea pereților din gips carton. Operația se execută cu ajutorul șlefuitorului de mână sau a șlefuitorului cu coadă la pereții mai înalți. În această etapă este important ca foaia de carton să nu fie zgâriată sau alterată în vreun fel. La finalul acestei operații suprafața peretelui trebuie să fie pregătită pentru aplicarea amorsajului în vederea finisării suprafeței.

O variantă a acestui tip de montaj este montajul cu ajutorul structurii din lemn. În această situație structura de rezistență și susținere o reprezintă șipcile din lemn (dimensiunea minimă este de 5x3 cm). Se va forma un caroiaj (ca în cazul structurii duble din profile de aluminiu) din șipci care se vor prinde de tavan cu ajutorul diblurilor. Planeitatea se rezolvă cu ajutorul penelor din lemn sau prin intermediul bridelor (identice cu cele folosite la rigidizarea montanților CW sau CD la tencuielile pe structură metalică). Șipcile se prind între ele tot cu ajutorul șuruburilor TN 55 sau TN 75. Prinderea plăcilor este bine să se facă mai des (15 ÷ 17 cm)

4.3.2.2. Tencuieli uscate din gips carton

Este un procedeu simplu de placare a structurii șarpantelor în general dar se poate folosi și în cazul placării tavanelor din lemn. În această lucrare voi evidenția doar modificările față de alte variante fără a intra în detaliile de alcătuire a șarpantei.

Stadiul de la care se pleacă este acela în care a fost montată vata minerală, bariera contra vaporilor și structura de susținere a acestora. Ea poate fi realizată cu șipci sau cu astereală.

În prima situație se va mai monta un rând de șipci perpendicular pe primul rând (care sunt orizontale) după care se vor monta plăcile din gips carton. Transporturile, debitarea plăcilor, prinderea șipcilor și a plăcilor se realizează în mod identic cu operațiile similare descrise în capitolul privind tavanele false.

În varianta a doua se va verifica în prealabil planeitatea asterealei (încă din faza montajului ulterior fiind greu să se îndrepte eventualele erori) după care se debitează plăcile și se montează direct pe astereală cu ajutorul șuruburilor autofiletante.

4.3.3. Condiții de recepție

Șeful punctului de lucru va trebui să țină seama de următoarele în verificarea execuției pereților:

- a. Profilele CD trebuie fixate în perete cu cel puțin 2 dibluri pe metru
- a. Se va verifica planeitatea structurii după fixarea definitivă
- b. Plăcile din gips carton trebuie teșite în locurile unde sunt tăiate dar și la capete
- c. Fixarea plăcilor din gips carton pe profilele metalice se va face cu cel puțin 5 șuruburi TN / metru
- d. Între plăcile de gips carton se va lipi o bandă autoadezivă
- e. În situația în care o placă este tăiată în zona de îmbinare se va lipi o bandă de fibră de sticlă
- f. De asemenea la îmbinarea tavanelor cu celelalte elemente de construcție trebuie să existe o bandă de protecție
- g. După montaj tavanele trebuie să fie perfect plane neadmițându-se abateri
- h. Chituirile trebuie să fie plane, fără să prezinte denivelări, zgărieturi, bule sau alte asemenea defecte
- i. Banda de protecție nu trebuie să fie vizibilă

Din punct de vedere al beneficiarului peretele trebuie să fie:

- a. Plan și amplasat conform proiectului fără abateri
- b. Gletul să nu aibă defecte și fisuri
- c. Suprafața plăcii să nu fie deteriorată
- d. Să existe banda de protecție la îmbinarea cu celelalte elemente

Recepția trebuie făcută după întărirea chitului și înainte de aplicarea stratului de amorsaj pentru aplicarea finisajului.

4.4. TEHNOLOGIA DE MONTARE A STRATULUI SUPORT PENTRU PARDOSELI

4.4.1. Generalități

Pentru îndreptarea neregularităților planșeului există mai multe sisteme de egalizare. Unul din cele mai avantajoase sisteme este acela cu plăci de gips carton. Avantajele acestui sistem constau în:

- eliminarea constructivă existentă în celelalte variante ceea ce duce la eliminarea timpului de așteptare pentru aplicarea finisajului
- se pot aplica orice fel de finisaje peste acest strat suport
- prin aplicarea unui liant se pot obține rezistențe mari ale suprafeței superioare

- prin aplicarea acestui liant suprafața se poate folosi fără alt finisaj și fără a produce praf în timpul de viață al construcției
- toate celelalte avantaje prezentate în capitolul respectiv

Plăcile strat suport se deosebesc de celelalte prin faptul ca sunt alcătuite din trei placi lipite între ele în sistemul lambă și uluc. Aceste plăci pot să fie placate la partea inferioară cu un strat de polistiren extrudat.

4.4.2. Tehnologia de execuție a stratului suport pentru pardoseli

Operațiile pentru montarea stratului suport pe bază de plăci din gips carton sunt următoarele:

1. Verificarea pardoselii existente. Se verifică abaterile de la planeitate precum și starea pardoselii și mediul în care aceasta a fost realizată. Dacă abaterile sunt mici (~1 cm), pentru egalizarea acestora se poate folosi o șapă autonivelantă iar dacă acestea sunt mai mari de 2 cm se pot folosi umpluturi uscate puse la dispoziție de firmele producătoare de sisteme de gips carton sau se poate așeza un strat de nisip compactat. Dacă pardoseala este umedă și această stare va persista în continuare, este bine ca peste șapa de egalizare sau sub umplutura uscată să se monteze un strat de hidroizolație.

2. Realizarea umpluturilor. După cum am precizat în punctul anterior, în funcție de condițiile existente se va folosi umplutura corespunzătoare. În prima fază se va monta peste pardoseala inițială un strat de folie din fibre minerale sau din folie PVC. Aceasta se prind de pereți fie cu ajutorul capsatorului, fie cu ajutorul unor clame. Dacă pardoseala este umedă momentan, fâșiile se pot etanșa cu ajutorul unei benzi de etanșare. Este important ca în situația umpluturilor uscate, acestea să fie compactate pentru a nu se crea denivelări ulterioare. Umpluturile uscate se pot folosi și pentru ridicarea nivelului pardoselii.

3. Pozarea plăcilor. Plăcile din primul rând se vor poziționa întotdeauna cu lamba spre interiorul camerei și cu ulucul spre perete. Montajul începe întotdeauna dintr-un colț al încăperii și se va avea în vedere ca rândurile să fie țesute cu distanța între rosturi de cel puțin $25 \div 30$ cm. Tăierea plăcilor din gips carton se va executa cu un fierăstrău electric sau cu un fierăstrău cu coadă de vulpe. După pozarea primei plăci pe lamba acesteia se va aplica un liant pe bază de ipsos după care se va monta placa următoare. Presarea plăcilor se va executa cu ajutorul Teului de montaj și cu ajutorul unui ciocan de cauciuc. Liantul excedentar se va înlătura cu ajutorul șpaclului. După terminarea montării plăcilor, se va decupa folia PVC excedentară la cel mult 1 cm deasupra nivelului plăcilor.

4. Grunduirea suprafețelor. În funcție de tipul stratului de uzură se va aplica grundul corespunzător. Grunduirea se execută prin pensularea substanței pe fața superioară a plăcilor din gips carton. Stratul următor se poate realiza în momentul în care grunduirea este complet uscată.

4.4.3. Condiții de recepție

Șeful punctului de lucru va trebui să țină seama de următoarele în verificarea execuției pereților:

- tipul suportului existent
- montarea (etanșă) a foliei PVC
- compactarea umpluturii uscate sau montarea corectă a șapei autonivelante
- planeitatea acestei umpluturi
- dispunerea pe întreaga lungime a lambei a liantului
- țeserea corectă a plăcilor
- decuparea excesului de folie PVC
- grunduirea întregii suprafețe a stratului suport

Din punct de vedere al beneficiarului peretele trebuie să fie:

- planeitatea perfectă a stratului suport
- existența foliei PVC
- să nu existe zone în care stratul suport să se deformeze

4.5. CONCLUZII LA CAPITOLUL 4.

- ❖ Tehnologia propusă este cea care se apropie cel mai mult de condițiile de calitate impuse unor astfel de sisteme
- ❖ În momentul actual, pe șantierele din România, în marea majoritate a cazurilor, în procesele de munca în care se folosesc sistemele cu gips carton, operațiile se reduc la un minim necesar astfel încât structurile să reziste doar din punct de vedere al rezistenței.
- ❖ În multe situații profilele se taie cu flexul deoarece operația se face mult mai repede.
- ❖ Banda de burete se monteaza rar de tot. Această situație crează un cerc vicios și anume:
 - În depozite nu se aduc benzile de burete deoarece sunt foarte puțin solicitate
 - Constructorii se eschiveaza în fața beneficiarilor prin faptul că acest material nu se găsește în depozite, aducerea lor periclitând termenele de execuție.

- ❖ Montarea profilelor din aluminiu nu se face cu sertizorul ci cu suruburi autopercutante ceea ce duce la un consum suplimentar de manoperă dar se face o economie prin faptul că nu se cumpără acel sertizor.
- ❖ În marea majoritate a cazurilor, golurile de uși (la realizarea pereților) nu se bordează cu profile UA (care duce la o mai bună rigidizare a golului) ci se bordează fie cu un cheson format dintr-un profil UW și un profil CW, fie cu un profil UW în care se introduce o rigla de lemn cu dimensiunile aferente. Această situație este creată de un cerc vicios asemănător cu cel de la pct. 4 și duce pe termen scurt la un surplus minor de manoperă și la o economie de preț dar pe termen lung poate să ducă la deteriorarea prematură a spațiilor în zona ușilor.
- ❖ Se mai face un consum suplimentar de manoperă în cazul suprafețelor curbe unde de multe ori se folosește în loc de placa de 6 mm, placă de 9.5 sau 12 mm care necesită prelucrări suplimentare pentru a se putea obține suprafețe perfect curbe.
- ❖ Am întâlnit situații pe șantier în care pentru practicarea golurilor pentru instalații, în loc să se folosească o scula electrică de tăiat, muncitorii lucrau cu cutter-ul.
- ❖ În debitarea profilelor și practicarea golurilor, în alte țări există scule și dispozitive speciale care duc la o economie de manoperă față de varianta decupării profilelor cu foarfeca de tablă.
- ❖ În majoritatea cazurilor, pe șantier, nu se montează clemele pentru fixarea termoizolației ceea ce poate duce în timp la alunecarea acesteia în interiorul sistemului și automat se pierd calitățile termoizolante ale elementului de construcție.
- ❖ Sunt multe situațiile în care din economie de material se omite montarea profilelor sau a benzilor de protecție a colțurilor.
- ❖ Chituiră îmbinărilor se face în sistemul clasic cunoscut în România. În alte țări această operație se face cu ajutorul unor scule speciale care permit finisarea suprafețelor până la înălțimi de 2.5 ÷ 3.0 m fără montarea schelelor sau a caprelor.
- ❖ Din punct de vedere al consumului de resurse un impediment este și faptul că în România se aduc doar 2 sau 3 tipodimensiuni de placă și profile (este vorba de lungimea acestora).
- ❖ În recepția lucrărilor trebuie introdusă o inspecție în momentul terminării structurii metalice și montării termoizolației și o alta în momentul montării benzilor de chituiră și a profilelor de protecție, ca recepție a lucrărilor ce devin ascunse.
- ❖ În multe situații nu se montează folia PVC ceea ce duce la o economie de manoperă dar în timp se pot pierde calitățile termoizolante ale stratului de vată minerală.

4.6. BIBLIOGRAFIE CONSULTATĂ

1. IND C
2. IND IZ
3. Cornel Hidos Studiul muncii vol. I ÷ VIII
4. Cornel Hidos Normarea muncii în construcții
5. USG Gypsum Construction Handbook
6. Rigips norme interne
 - 6.1. Tehnica montajului uscat
 - 6.2. NORMATIV GK
 - 6.3. Detalii de execuție
7. P113/1 1994 Pereți despărțitori din panouri demontabile din lemn 1994
8. NP013 1996 Asigurarea calității pardoselilor 1997
9. Mihai Mișcă Îndrumatorul șefului de punct de lucru 1999
10. Mihai Mișcă Ghidul inginerului constructor pe șantier 2002
11. Beiu, Radoslav, s.a. Organizarea, conducerea, economia și legislația construcțiilor 1987
12. M. Mișcă Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind pereții despărțitori din gips carton 2002
13. Mihai MIȘCĂ Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind pereții despărțitori din gips carton 2003
14. Marina Lute, Misca Mihai Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind tencuielile uscate din gips – carton 2001
15. Isac, P. Folosirea principiilor ergonomice în organizarea științifică a muncii
16. Costescu, C., s.a. Influența factorilor de oboseală asupra organismului omenesc și unele aspecte ale organizării raționale a odihnei în timpul schimbului de muncă 1967

CAP. 5. PROCESE DE MUNCA PROPUSE

Cuprins – capitolul V

- 4.1. INTRODUCERE
- 4.2. Procese de muncă propuse
 - 4.2.1. Procese de muncă privind realizarea pereților cu sisteme pe baza de gips carton
 - 4.2.1.1. Pereți din gips carton pe structura metalică fără goluri
 - 4.2.1.2. Pereți din gips carton pe structura metalică cu goluri
 - 4.2.1.3. Pereți curbi din gips carton cu raza mai mare de 1.6 m pe structura metalică fără goluri
 - 4.2.1.4. Pereți curbi din gips carton cu raza mai mare de 1.6 m pe structura metalică cu goluri
 - 4.2.1.5. Pereți curbi din gips carton cu raza mai mica de 1.6 m pe structura metalică
 - 4.2.2. Procese de munca privind realizarea tencuielilor uscate
 - 4.2.2.1. Tencuieli uscate pe structura metalică fără goluri
 - 4.2.2.2. Tencuieli uscate pe structura metalica cu goluri
 - 4.2.2.3. Tencuieli uscate aplicate cu adeziv
 - 4.2.3. Procese de munca privind realizarea tavanelor false
 - 4.2.3.1. Tavane false din gips carton pe structura metalică
 - 4.2.3.2. Tavane false din gips carton pe structura din lemn
 - 4.2.3.3. Tavane false lipite pe structură
 - 4.2.3.4. Tavane false casetate
 - 4.2.4. Procese de munca privind realizarea stratului suport pardoseli
- 4.3. CALCULUL CONSUMULUI DE RESURSE – GENERALITĂȚI
- 4.4. CONSUMURILE DE RESURSE PROPUSE PENTRU PERETI DIN GIPS CARTON PE STRUCTURA METALICA CU GOLURI – SIMPLU PLACAT PE STRUCTURA SIMPLA
 - 4.4.1. Consumul de materiale
 - 4.4.2. Consumul de forță de munca – timpul de muncă
 - 4.4.2.1. Stabilirea timpului de pregătire și încheiere

- 4.4.2.2. Stabilirea timpului operativ
- 4.4.2.3. Stabilirea timpului de deservire a locului de muncă
- 4.4.2.4. Stabilirea timpului de odihnă și necesități fiziologice
- 4.4.2.5. stabilirea timpului de întreruperi condiționate de tehnologie și de organizarea muncii
- 4.4.3. Consumul de utilaje
- 4.5. CONSUMURILE DE RESURSE PROPUSE PENTRU PEREȚI DIN GIPS CARTON PE STRUCTURA METALICA FĂRĂ GOLURI – SIMPLU PLACAT PE STRUCTURA SIMPLĂ
 - 4.5.1. Consumul de materiale
 - 4.5.2. Consumul de forță de muncă – timpul de muncă
 - 4.5.2.1. Stabilirea timpului de pregătire și incheiere
 - 4.5.2.2. Stabilirea timpului de deservire a locului de muncă
 - 4.5.2.3. Stabilirea timpului operativ
 - 4.5.2.4. Stabilirea timpului de deservire a locului de muncă
 - 4.5.2.5. Stabilirea timpului de odihnă și necesități fiziologice
 - 4.5.2.6. Stabilirea timpului de întreruperi condiționate de tehnologie și de organizarea muncii
 - 4.5.2.7. Consumul de utilaje
- 4.6. CALCULUL ECONOMIC
- 4.7. CONCLUZII CAPITOL 5.

La ora actuală în România există doar 2 norme de deviz care se referă una la pereții din gips carton și una la tencuielile uscate. În afară de aceste norme mai există prescripțiile diversilor producători de sisteme de gips carton. Nici una din variante nu este corespunzătoare nici din punct de vedere al tehnologiei propuse nici din punct de vedere al consumului de resurse nici din punct de vedere al măsurării muncii

5.1 INTRODUCERE

Etapa următoare a fost să stabilesc procesele de muncă posibile precum și variantele de execuție care ar putea să apară în cadrul fiecărei norme de deviz. Pentru aceasta am urmărit practic și am analizat mai multe lucrări de construcții în care s-au realizat pereți despărțitori cu ajutorul sistemelor din gips carton. Analiza am făcut-o atât din punct de vedere al consumului de timp de munca cât și al consumului de resurse materiale

În normarea acestor procese de muncă am plecat de la următoarele ipoteze:

1. Am considerat că fiecare perete este cuprins între doua muchii verticale consecutive
2. Pentru pereții curbi un perete se consideră pe toată lungimea curburii continue.
3. Înălțimea de 3 m (6 m) a fost stabilită din cauza profilelor CW care se găsesc la modul curent la noi în țară.
4. Raza de curbura de 1.4 m a fost stabilită pe motivul ca până la această valoare plăcile de 12.5 mm se pot curba fără ca materialul să se deterioreze
5. Pentru tencuieli diferența între variante s-a făcut din cauza durităților diferite ale materialelor – BCA pe de o parte, cărămidă și beton pe de altă parte
6. Am considerat ca până la 3 m înălțime se poate lucra în condiții relativ lejere de pe capre pe când la înălțimi mai mari trebuie executate schele iar materialele se urcă prin releu la înălțimea de lucru

5.2. Procese de munca propuse

5.2.1 Procese de muncă privind realizarea pereților cu sisteme pe bază de gips carton

Având în vedere tehnologiile descrise în capitolul 4. voi defini în continuare procesele de muncă necesare pentru a acoperii toată gama de lucrări principale având ca material de bază gips cartonul iar în cadrul fiecărui articol voi defini variantele de execuție.

Procesele de muncă privind executarea pereților din gips carton pot fi incluse în capitolul D din indicatorul C – care se referă la realizarea pereților – și sunt următoarele:

CD 21. Pereți despărțitori drepti din gips carton fără goluri

- a. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- b. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- c. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- d. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
- e. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
- f. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
- g. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- h. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- i. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- j. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- k. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
- l. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
- m. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3m < h \leq 6$ m;
- n. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3m < h \leq 6$ m;
- o. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3m < h \leq 6$ m;
- p. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;
- q. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;
Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;

CD 22. Pereți despărțitori drepti din gips carton cu goluri

- a. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- b. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- c. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- d. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
- e. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
- f. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
- g. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- h. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- i. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- j. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- k. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;

- l. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
- m. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- n. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- o. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- p. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;
- q. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;
Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;

CD 23. Pereți curbi din gips carton pe structură metalică din aluminiu cu raza mai mare de 1.6 m fără goluri:

- a. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- b. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- c. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- d. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- e. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- f. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- g. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- h. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- i. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- j. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
- k. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
- l. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
- m. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- n. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- o. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3\text{m} < h \leq 6$ m;
- p. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;
- q. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;
- r. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;

CD 24. Pereți curbi din gips carton pe structură metalică din aluminiu cu raza mai mare de 1.6 m cu goluri, fără goluri:

- a. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- b. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;

- c. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
 - d. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
 - e. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6m$;
 - f. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
 - g. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
 - h. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
 - i. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
 - j. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
 - k. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
 - l. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h \leq 3$ m;
 - m. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3m < h \leq 6$ m;
 - n. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3m < h \leq 6$ m;
 - o. Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $3m < h \leq 6$ m;
 - p. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;
 - q. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;
- Cu trei straturi de carton pe fiecare parte pe structură dublă cu $h > 6$ m;

CD 25. Pereți curbi din gips carton pe structură metalică din aluminiu cu raza mai mică de 1.6 m cu goluri:

- a. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- b. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h \leq 3$ m;
- c. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6$ m;
- d. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $3m < h \leq 6m$;
- e. Cu un strat de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;
- f. Cu două straturi de carton pe fiecare parte pe structură simplă cu $h > 6$ m;

Ca subvariante de execuție (deci ca materiale folosite) pentru toate cele 5 articole pot fi menționate:

- realizarea pereților cu plăci din GK normale, antiumezeală sau antifoc;
- realizarea pereților din GK cu grosimea de 6; 9,5; 12,5 sau 15 mm;
- realizarea pereților cu structură de 50, 75 sau 100 mm

5.2.2 Procese de muncă privind realizarea tencuielilor uscate

Tencuielile uscate vor fi incluse în capitolul F din indicatorul C – Tencuieli. Propun următoarele procese de muncă cu următoarele variante și subvariante de execuție:

CF 22. Tencuieli uscate din gips carton pe structură metalică fara goluri:

- a. Cu un strat pe pereți drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- b. idem, pe pereți din beton;
- c. Cu un strat pe pereți curbi din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- d. idem, pe pereți din beton;
- e. Cu un strat pe pereți drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- f. idem, pe pereți din beton;
- g. Cu un strat pe pereți curbi din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- h. idem, pe pereți din beton;
- i. Cu un strat pe stâlpi drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- j. idem, pe stâlpi din beton;
- k. Cu un strat pe stâlpi curbi din din beton. cu $h \leq 3$ m;
- l. Cu un strat pe stâlpi drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- m. idem, pe stâlpi din beton;
- n. Cu un strat pe stâlpi curbi din beton cu $h > 3$ m;
- o. Cu două straturi pe pereți drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- p. idem, pe pereți din beton;
- q. Cu două straturi pe pereți curbi din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- r. idem, pe pereți din beton;
- s. Cu două straturi pe pereți drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- t. idem, pe pereți din beton;
- u. Cu două straturi pe pereți curbi din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- v. idem, pe pereți din beton;
- w. Cu două straturi pe stâlpi drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- x. idem, pe stâlpi din beton;
- y. Cu două straturi pe stâlpi curbi din beton. cu $h \leq 3$ m;
- z. Cu două straturi pe stâlpi drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- aa. idem, pe stâlpi din beton;

bb. Cu două straturi pe stâlpi curbi din beton cu $h > 3$ m;

Ca subvariante de execuție (deci ca materiale folosite) pot fi menționate:

- realizarea pereților cu plăci din GK normale, antiumezeală sau antifoc;
 - realizarea pereților din GK cu grosimea de 6; 9,5; 12,5 sau 15 mm;
- realizarea pereților cu structură de 50, 75 sau 100 mm

CF 23. Tencuieli uscate din gips carton pe structură metalică cu goluri:

- a. Cu un strat pe pereți drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- b. idem, pe pereți din beton;
- c. Cu un strat pe pereți curbi din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- d. idem, pe pereți din beton;
- e. Cu un strat pe pereți drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- f. idem, pe pereți din beton;
- g. Cu un strat pe pereți curbi din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- h. idem, pe pereți din beton;
- i. Cu un strat pe stâlpi drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- j. idem, pe stâlpi din beton;
- k. Cu două straturi pe pereți drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- l. idem, pe pereți din beton;
- m. Cu două straturi pe pereți curbi din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- n. idem, pe pereți din beton;
- o. Cu două straturi pe pereți drepti din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- p. idem, pe pereți din beton;
- q. Cu două straturi pe pereți curbi din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- r. idem, pe pereți din beton;

Ca subvariante de execuție (deci ca materiale folosite) pot fi menționate:

- realizarea pereților cu plăci din GK normale, antiumezeală sau antifoc;
- realizarea pereților din GK cu grosimea de 6; 9,5; 12,5 sau 15 mm;
- realizarea pereților cu structură de 50, 75 sau 100 mm

CF 24. Tencuieli uscate din gips carton aplicate cu adeziv pe suprafața peretelui

- a. Cu placă simplă pe pereți dreپți din zidărie din cărămidă, beton sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- b. Cu placă simplă pe pereți curbi din zidărie din cărămidă, beton sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- c. Cu placă simplă pe stâlpi dreپți din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- d. Cu placă simplă pe stâlpi curbi cu $R > 1,6$ m cu $h \leq 3$ m;
- e. Cu placă simplă pe stâlpi curbi cu $R \leq 1,6$ m cu $h \leq 3$ m;
- f. Cu placă simplă pe pereți dreپți din zidărie din cărămidă, beton sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- g. Cu placă simplă pe pereți curbi din zidărie din cărămidă, beton sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- h. Cu placă simplă pe stâlpi dreپți din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- i. Cu placă simplă pe stâlpi curbi cu $R > 1,6$ m cu $h > 3$ m;
- j. Cu placă simplă pe stâlpi curbi cu $R \leq 1,6$ m cu $h > 3$ m;
- k. Cu placă căptușită pe pereți dreپți din zidărie din cărămidă, beton sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- l. Cu placă căptușită pe pereți curbi din zidărie din cărămidă, beton sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- m. Cu placă căptușită pe stâlpi dreپți din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h \leq 3$ m;
- n. Cu placă căptușită pe stâlpi curbi cu $R > 1,6$ m cu $h \leq 3$ m;
- o. Cu placă căptușită pe stâlpi curbi cu $R \leq 1,6$ m cu $h \leq 3$ m;
- p. Cu placă căptușită pe pereți dreپți din zidărie din cărămidă, beton sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- q. Cu placă căptușită pe pereți curbi din zidărie din cărămidă, beton sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- r. Cu placă căptușită pe stâlpi dreپți din zidărie din cărămidă sau B.C.A. cu $h > 3$ m;
- s. Cu placă căptușită pe stâlpi curbi cu $R > 1,6$ m cu $h > 3$ m;
- t. Cu placă căptușită pe stâlpi curbi cu $R \leq 1,6$ m cu $h > 3$ m;

Ca subvariante de execuție (deci ca materiale folosite) pot fi menționate:

- realizarea pereților cu plăci din GK normale, antiumezeală sau antifoc;

5.2.3 Procese de munca privind realizarea tavanelor false

Tavanele false se încadrează în capitolul K din indicatorul C. Pe lângă articolele în componența cărora intră gips cartonul sub forma de plăci, intră și tavanele false casetate în care gips cartonul intra sub forma unor plăci de diverse forme și componente.

CK 27. Tavane false din gips carton pe structura metalică

- a. Tavane false din gips carton pe structura simplă, fără goluri cu $h \leq 5$ m;
- b. Tavane false din gips carton pe structura simplă, cu goluri cu $h \leq 5$ m;
- c. Tavane false din gips carton pe structura dublă, fără goluri cu $h \leq 5$ m;
- d. Tavane false din gips carton pe structura dublă, cu goluri cu $h \leq 5$ m;
- e. Tavane false din gips carton pe structura simplă, fără goluri cu $h > 5$ m;
- f. Tavane false din gips carton pe structura simplă, cu goluri cu $h > 5$ m;
- g. Tavane false din gips carton pe structura dublă, fără goluri cu $h > 5$ m;
- h. Tavane false din gips carton pe structura dublă, cu goluri cu $h > 5$ m;

CK28 A 1. Tavane false din gips carton pe structura din lemn

CK 29. Tavane false din gips carton lipite pe structura

- a. Tavane false montate pe suprafețe orizontale
- b. Tavane false montate pe suprafețe înclinate

CK 30. Tavane false casetate

- a. Tavane casetate cu structura aparentă
- b. Tavane casetate cu structura semiaparentă
- c. Tavane casetate cu structura îngropată

La ultimul proces de munca trebuie creata și o lista anexă în care să se regăsească toate tipurile de casete.

5.2.4 Procese de munca privind realizarea stratului suport

Realizarea stratului suport nu poate fi normat ca un proces de muncă independent deoarece în indicatorul C există această normă în capitolul G – Pardoseli și anume la articolul CG01 – realizarea stratului suport. Dar poate fi considerat ca o varianta a acestui articol:

CG 01 G 1 Strat suport pardoseli din plăci din gips carton

5.3. CALCULUL CONSUMULUI DE RESURSE

5.3.1. Generalități

Având în vedere volumul mare de lucru necesar pentru crearea unei norme și datorită faptului ca procedeul este același pentru toate, în această lucrare m-am oprit doar asupra a două variante de execuție din cadrul a două norme care au cea mai mare răspândire și anume:

CD 21 A1 Pereți despartitori drepti din gips carton fara goluri simplu placat cu $h \leq 3$ m

CD 22 A1 Pereți despartitori drepti din gips carton cu goluri simplu placat cu $h \leq 3$ m

În studiul consumurilor de resurse pot fi luate în considerare mai multe aspecte și anume:

- aspectul teoretic – resursele sunt gândite și optimizate în birou ceea ce duce la un consum minim de resurse
- aspectul real – consumurile care rezultă din desfășurarea reală pe șantier a procesului de producție. Aici apar pierderile nejustificate de materiale – deteriorări, furturi sau folosirea nerațională a materialelor – consumurile suplimentare de manoperă prin repararea elementelor greșite, folosirea unor tehnologii deficitare, folosirea unor muncitori fără calificarea necesară, ș.a.
- aspectul contabil – în care consumurile se calculează după datele înregistrate în contabilitate

Având în vedere că prezenta lucrare se ocupă de normarea lucrărilor, în continuare mă voi ocupa doar de primul aspect – cel teoretic, dar toate calculele vor fi fundamentate pe observațiile practice de pe diverse șantiere de construcții.

Pentru calculul consumului de forță de muncă am folosit o metodă combinată și anume metoda filmării cu metoda cronometrării. Avantajele acestei metode combinate sunt:

- cronometrarea poate fi făcută în condiții de birou fără stresul de la locul de muncă
- imaginile raman înregistrate pe suport electronic și pot fi reconsiderate oricând
- cronometrarea se poate reface oricând pentru situațiile în care s-a constatat ca au fost făcute greșeli

5.3.2. Materiale folosite pentru realizarea procesului de muncă

Din punct de vedere al consumului de materiale pentru aceste procese de muncă sunt necesare următoarele materiale:

- profile de ghidaj UW
- profile de montaj CW
- profile de rigidizare UA
- colțare pentru fixarea buiandrugilor
- plăci din gips carton care în funcție de destinația încăperii pot fi
 - plăci normale
 - plăci antiumezeală
 - plăci antifoc
- șuruburi autoperforante TB
- șuruburi autofiletante TN
- dibluri
- bandă autoadezivă
- bandă din fibră de sticlă
- bandă de burete
- glet
- vată minerală

5.3.3. Consumul teoretic de forță de muncă

După cum am amintit în capitolele precedente consumul de timp de muncă se compune din:

- Consum total de timp de muncă productiv
 - Consum de timp de muncă fundamental
 - Minimul optim și ireductibil al timpului de execuție în condiții tehnice existente
 - Consum de timp de muncă suplimentar
 - Datorat greșelilor de concepție
 - Procedee de fabricație neeconomice – nu intră în calculul normei de timp
 - Lipsa de normalizare, tipizare, specializare
 - Lipsa de norme sau norme necorespunzătoare privind calitatea producției
 - Concepție nerațională, implicând eliminarea laborioasă a materialului excedentar – nu intra în calculul normei de timp
 - Datorat folosirii unor metode greșite de execuție
 - Utilaj și mașini neadecvate – nu intra în calculul normei de timp

- Scule necorespunzătoare – nu intra în calculul normei de timp
- Amplasarea necorespunzătoare a secțiilor, atelierelor, locurilor de muncă, depozitelor – nu intra în calculul normei de timp
- Metode de muncă greșite ale executantului – nu intra în calculul normei de timp
- Consum total de timp de muncă neproductiv
 - Datorat conducerii
 - Varietate exesivă de produse
 - Lipsa standardizării produselor
 - Schimbarea frecventă a produselor
 - Planificarea defectuoasă – nu intra în calculul normei de timp
 - Întreruperi ale utilajelor și instalațiilor – nu intra în calculul normei de timp
 - Condiții necorespunzătoare de muncă – nu intra în calculul normei de timp
 - Accidente – nu intra în calculul normei de timp
 - Datorat executanților
 - Absențe, întârzieri, încetineală – nu intra în calculul normei de timp
 - Accidente – nu intra în calculul normei de timp

În urma studierii tehnologiei de execuție a pereților despărțitori au rezultat următoarele operații distribuite în funcție de timpii de muncă:

1. Timpul de pregătire și încheiere:
 - primirea și luarea la cunoștință a programului;
 - protecția muncii
 - primirea materialelor;
 - așezarea, controlul, fixarea, și scoaterea dispozitivelor și a sculelor.
 - strângerea materialelor
 - predarea sculelor
2. Timpul de deservire a locului de muncă
 - transport mecanizat
 - transport manual
 - curățirea plăcilor
3. Timpul operativ
 - trasarea pereților cu următoarele operații:
 - aducerea sculelor și materialelor
 - studierea planului

- trasarea pe pardoseala
- transmiterea liniilor pe tavan și pe pereți
- poziționarea golurilor (unde este cazul)
- debitarea profilelor
 - transport materiale
 - debitare profile UW
 - debitare profile CW
 - debitare profile UA
- montarea benzii de cauciuc
- montarea profilelor
 - Transport materiale
 - Trasare găuri
 - Executare găuri
 - Montarea profilelor UW și a diblurilor
 - Poziționare profile CW
 - Prinderea profilelor CW
 - Fixarea profilelor UA
 - Montarea traverselor (dacă este cazul)
 - Montarea buiandrugilor
 - Montarea profilelor CW peste buiandrug (daca este cazul)
- Pregătirea plăcilor
 - transportul plăcilor
 - trasarea
 - prima tăietura
 - a doua tăietura
 - trasare goluri
 - tăierea golurilor
- teșirea plăcilor
 - îndreptarea muchiilor
 - teșirea muchiilor
 - așezarea placilor
- panotarea unei fețe a peretelui
 - montare barierii contra vaporilor
 - poziționarea plăcilor
 - prinderea cu șuruburi
- executarea golurilor pentru instalații
- montarea fono și termoizolației
 - montare cleme
 - pregătire vată minerală
 - debitare vată minerală
 - montarea acesteia
 - montare folie PVC
- panotarea celei de a doua fețe a peretelui

- transportul plăcilor
 - trasarea
 - prima tăietura
 - a doua tăietura
 - trasare goluri
 - tăierea golurilor
 - așezarea placilor
 - montarea colțarelor și a benzilor de aluminiu
 - chituiră rosturilor
 - aplicarea primului rând de glet
 - aplicarea benzilor de protecție
 - aplicarea celui de-al doilea rând de glet
 - șlefuirea îmbinărilor
 - curățenie
4. Timpul de odihnă și necesități fiziologice
5. Timpul de întreruperi condiționate de tehnologie și de organizarea muncii
- timpul necesar întăririi gletului
 - timpul necesar pentru răcirea utilajelor (rotopercutantă, șurubelniță electrică)

Pentru realizarea acestor operații este nevoie de:

- montatori gips carton
- zugrav
- muncitori deservire

5.3.4. Consumul de utilaje

Din punct de vedere al consumului de utilaje sunt necesare următoarele utilaje:

- rotopercutanta
- flex
- șurubelnița electrică
- mixerul (pentru tencuielile uscate montate cu adeziv)

5.4. CONSUMURILE DE RESURSE PROPUSE PENTRU « PEREȚI DIN GIPS CARTON PE STRUCTURA METALICĂ CU GOLURI – SIMPLU PLACAT PE STRUCTURA SIMPLĂ »

5.4.1. Consumuri de materiale

Din studierea practică a proceselor de muncă în care se folosește ca material gips – cartonul rezultă următoarele consumuri conform **Anexei 2**:

- plăci din gips – carton 2,27 m² / m²
- profile CW din tablă zincată 2,11 m / m²

- | | |
|----------------------------------------|--------------------------------------|
| ➤ profile UW din tablă zincată | 0,88 m / m ² |
| ➤ vată minerală | 1,01 m ² / m ² |
| ➤ profile UA din tablă zincată de 2 mm | 1,06 m / m ² |
| ➤ material mărunț | 10,5 % |

În aceste materiale mărunte se cuprind:

- | | | | | | |
|---------------------------------------------------|-------|--------|----------------------------------|--------|----|
| ➤ colțare din tablă zincată de 2 m | 0,35 | 0,94 % | din totalul materialelor mărunte | | |
| ➤ șuruburi autofiletante TN 25 | 39,01 | 0,72 % | .. | .. | |
| ➤ șuruburi autopercorante TB 25 | 10,64 | 0,27 % | .. | .. | |
| ➤ șuruburi cu diblu | 2,17 | 0,56 % | .. | .. | |
| ➤ glet | 1,36 | 5,63 % | .. | .. | |
| ➤ bandă fibră de sticlă | 2,48 | 1,52 % | | | |
| ➤ bandă autoadezivă | 0,99 | 0,36 % | .. | .. | .. |
| ➤ profil din aluminiu pentru protecția colțurilor | 0,27 | | | 0,23 % | |
| ➤ bandă de burete pentru amortizarea vibrațiilor | 0,85 | | | 0,27 % | |

Aceste consumuri s-au stabilit prin studierea în birou a proiectelor unor vile executate pe raza municipiului Timisoara. S-a făcut un plan de croi pentru fiecare perete în ordinea de montaj, iar bucățile rămase au fost folosite la pereții următori. Cantitatea normată am obținut-o împărțind cantitatea de material folosită pentru realizarea unui perete la suprafața acestuia. Pentru a obține o valoare cât mai apropiată de realitate am făcut media de la 37 de pereți pentru fiecare proces de muncă pe care l-am luat în calcul.

5.4.2. Consumul de timp de muncă

Din punct de vedere teoretic înainte de începerea observațiilor trebuie stabiliți tipurile de timpi ce intră în componența procesului de muncă.

5.4.2.1. Stabilirea timpului de pregătire și încheiere

Pentru fiecare caz concret trebuie să se țină seama de modul în care materia primă, materialele, sculele, dispozitivele, planșele, etc. ajung la locul de muncă. În situația produselor de serie mică și unicate acest timp cuprinde acele elemente care se efectuează direct de executant la locul lui de muncă, în conformitate cu organizarea și diviziunea muncii din întreprindere.

Acțiunile care intră în timpul de pregătire și încheiere sunt (acești timpi sunt observați pe parcursul unei zile de muncă pentru fiecare muncitor):

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ➤ primirea și luarea la cunoștință a programului | 5 ÷ 10 min; |
| ➤ primirea materialelor | 5 min; |
| ➤ așezarea, controlul, fixarea, și scoaterea dispozitivelor și a sculelor | 5 min; |
| ➤ protecția muncii | 10 ÷ 15 min; |
| ➤ strângerea materialelor | 10 ÷ 15 min; |
| ➤ predarea sculelor | 5 min. |

Acest timp exprimat în procente înseamnă 8% din timpul de muncă la nivelul unei zile de lucru.

5.4.2.2. Stabilirea timpului operativ

Se poate determina prin însumarea timpului de bază cu cel ajutător stabiliți separat, fie global. Pentru procesele de munca în care intra sistemele pe baza de gips carton acest timp l-am determinat cu ajutorul metodei filmării combinată cu metoda cronometrării. Au fost luați în considerare timpii cronometrați pe mai multe șantiere unde s-au executat astfel de pereți și pentru fiecare manuire în parte s-a făcut media cronometrărilor. În calcul am considerat un perete întreg și din fișa de materiale am extras numărul de repetări a fiecărei manuiiri. Înmulțind timpul cronometrat pentru fiecare manuire cu numărul de operații identice am obținut timpul necesar pentru realizarea unei operații. Timpii obținuți i-am înmulțit cu numărul de participanți la operația respectivă rezultând astfel un timp normat exprimat în ore pentru fiecare operație în parte. Acesta reprezintă timpii pentru realizarea întregii lucrări. Pentru a obține timpul normat pentru 1 m² de perete am împărțit timpul obținut la suprafața peretelui. Timpul introdus în tabele este exprimat în secunde după care rezultatul l-am transformat în ore centesimale.

Prin însumarea tuturor timpilor am obținut valoarea timpului operativ a procesului de muncă.

În urma observațiilor și a cronometrărilor efectuate, am obținut următorii timpii:

➤ - trasarea pereților	0.146 om ore
➤ - debitarea profilelor	0.084 om ore
➤ - montarea benzii de cauciuc	0.019 om ore
➤ - montarea profilelor	0.171 om ore
➤ - trasarea debitarea plăcilor	0.194 om ore
➤ - teșirea plăcilor	0.249 om ore
➤ - montarea unei fețe a peretelui	0.089 om ore
➤ - montarea fono și termoizolației	0.113 om ore
➤ - panotarea celei de-a doua fețe a peretelui	0.121 om ore
➤ - montarea colțarelor și a benzilor de aluminiu	0.015 om ore
➤ - chituirea îmbinărilor și montarea benzii de burete	0.192 om ore
➤ - finisarea îmbinărilor	0.230 om ore
➤ - curățenie	0.054 om ore

Valoarea acestor timpii este stabilită conform tabelului din **Anexa 3** iar totalul este de **1.676 ore pentru 1 m² de perete din gips carton simplu placat cu goluri.**

5.4.2.3. Stabilirea timpului de deservire a locului de muncă

Acest timp depinde de tipul producției, de caracterul muncii, de tipul utilajului și de lucrarea ce se execută. De regulă la procesele manuale sau manual – mecanice

acest timp se exprimă în procente față de timpul operativ. Determinarea se face ca în cazul timpului de pregătire și încheiere deosebirea constând în faptul că această categorie fiind în funcție de mărimea timpului operativ, nu este necesar să fie stabilit pe anumite lucrări, ci se referă la toate lucrările ce se efectuează pe un loc de muncă.

În urma observațiilor efectuate pe șantier am ajuns la concluzia că acest timp oscilează în jurul valorii de 4.8% din timpul operativ

5.4.2.4. Stabilirea timpului de odihnă și necesități fiziologice

În conformitate cu Codul muncii este necesară o pauză de 10 minute într-o ora de lucru. Ceea ce înseamnă că acest timp exprimat procentul are o valoare de 16.7%. Dar din observațiile efectuate am ajuns la concluzia că acest timp nu depășește 12.4% din timpul operativ.

5.4.2.5. Stabilirea timpului de întreruperi condiționate de tehnologie și de organizarea muncii

Timpul pentru întreruperi condiționate de tehnologie nu l-am luat în considerare deoarece acest timp nu este un timp mort pentru executanți, ei putând să execute alte operații în acest timp.

În schimb trebuie luat în considerare timpul necesar pentru organizarea muncii, timp în care am luat în calcul mutarea echipelor de la un punct de lucru la altul precum și organizarea la noul loc de muncă. Valoarea procentuală a acestui timp este de 5.5% din valoarea timpului operativ.

În concluzie valoarea timpului operativ de munca se suplimentează cu 29.7% pentru a obține valoarea normei de timp pentru procesele de timp privind realizarea pereților din gips carton ceea ce înseamnă **2.173 om ore/m² de perete**.

Din punct de vedere al meseriilor necesare pentru realizarea proceselor de muncă, acestea sunt (cu consumurile de timp de muncă operativ):

➤ montator gips carton categ. 5	0.048 ore
➤ montator gips carton categ. 4	0.087 ore
➤ montator gips carton categ. 3	0.358 ore
➤ montator gips carton categ. 2	0.394 ore
➤ montator gips carton categ. 1	0.172 ore
➤ zugrav categ. 4	0.162 ore
➤ zugrav categ. 2	0.205 ore
➤ muncitor deservire construcții	0.250 ore
TOTAL	1.676 ore

Timpii au fost calculați luând fiecare operație în parte și luând în considerare cunoștințele necesare pentru efectuarea acestora

Luând în considerare și ceilalți timpi, obținem consumurile finale de timpi de muncă pe meserii și pe categorii:

➤ montator gips carton categ. 5	0.062 ore
➤ montator gips carton categ. 4	0.113 ore
➤ montator gips carton categ. 3	0.464 ore
➤ montator gips carton categ. 2	0.511 ore
➤ montator gips carton categ. 1	0.223 ore
➤ zugrav categ. 4	0.210 ore
➤ zugrav categ. 2	0.266 ore
➤ muncitor deservire construcții	0.324 ore
TOTAL	2.173 ore

5.4.3. Consumul de utilaje

Din punct de vedere al utilajelor timpi de lucru pentru acestea sunt:

➤ rotopercutanta	0.022 ore
➤ flex	0.020 ore
➤ autofiletanta sau șurubelnița electrică	0.142 ore
➤ mixer	0.012 ore

Calcululele le-am făcut observând și cronometrând folosirea fiecărui utilaj în cadrul operațiilor considerate

5.5. CONSUMURILE DE RESURSE PROPUSE PENTRU « PEREȚI DIN GIPS CARTON PE STRUCTURA METALICĂ CU GOLURI – SIMPLU PLACAT PE STRUCTURA SIMPLĂ »

5.5.1. Consumuri de materiale

Aplicând aceeași metodologie ca în procesul de muncă precedent rezultă următoarele consumuri:

➤ plăci din gips – carton	2,24 m ² / m ²
➤ profile CW din tablă zincată	2.58 m / m ²
➤ profile UW din tablă zincată	0.90 m / m ²
➤ vată minerală	1,04 m ² / m ²
➤ material mărunț	9.71 %

În aceste materiale mărunte se cuprind:

➤ șuruburi autofiletante TN 25	35.77	0,69 %
➤ șuruburi autoperforante TB 25	7.67	0,24 %

➤ șuruburi cu diblu	1.99	0,53 %	
➤ glet	1,53	5,83 %	
➤ bandă fibră de sticlă	2,22	1,50 %	
➤ bandă autoadezivă	1.23	0,41 %	..
➤ profil din aluminiu pentru protecția colțurilor	0,55	0,27 %	
➤ bandă de burete pentru amortizarea vibrațiilor	0,81	0,24 %	..

Și aceste consumuri au fost stabilite prin studierea în birou a aceluiași proiecte de vile executate pe raza municipiului Timișoara.

5.5.2. Consumul de timp de munca

Timpii au fost calculați cu aceeași metoda cu care au fost calculați timpii pentru procesul de munca anterior.

Operațiile care intră în componența acestui timp sunt:

➤ trasarea pereților	0.172 om ore
➤ debitarea profilelor	0.045 om ore
➤ montarea benzii de cauciuc	0.018 om ore
➤ montarea profilelor	0.151 om ore
➤ trasarea debitarea plăcilor	0.145 om ore
➤ teșirea plăcilor	0.084 om ore
➤ montarea unei fețe a peretelui	0.101 om ore
➤ montarea fono și termoizolației	0.120 om ore
➤ panotarea celei de a doua fețe a peretelui	0.118 om ore
➤ montarea colțarelor și a benzilor de aluminiu	0.027 om ore
➤ chituiră îmbinărilor și montarea benzii de burete	0.187 om ore
➤ finisarea îmbinărilor	0.231 om ore
➤ curățenie	0.075 om ore

Valoarea acestor timpi este stabilită conform tabelului din Anexa 3 iar totalul este de **1.475 ore pentru 1 m² de perete din gips carton simplu placat cu goluri.**

În concluzie valoarea timpului operativ de muncă se suplimentează cu 29.7% pentru a obține valoarea normei de timp pentru procesele de timp privind realizarea peretilor din gips carton ceea ce înseamnă 1.914 om ore/m² de perete

Din punct de vedere al meseriilor necesare pentru realizarea proceselor de muncă, acestea sunt (cu consumurile de timp de muncă operativ):

➤ montator gips carton categ. 5	0.041 ore
➤ montator gips carton categ. 4	0.074 ore
➤ montator gips carton categ. 3	0.297 ore
➤ montator gips carton categ. 2	0.351 ore
➤ montator gips carton categ. 1	0.132 ore

➤ zugrav categ. 4	0.167 ore
➤ zugrav categ. 2	0.209 ore
➤ muncitor deservire construcții	0.204 ore
TOTAL	1.475 ore

Luând în considerare și ceilalți timpi, obținem consumurile finale de timpi de muncă pe meserii și pe categorii:

➤ montator gips carton categ. 5	0.053 ore
➤ montator gips carton categ. 4	0.096 ore
➤ montator gips carton categ. 3	0.385 ore
➤ montator gips carton categ. 2	0.455 ore
➤ montator gips carton categ. 1	0.171 ore
➤ zugrav categ. 4	0.217 ore
➤ zugrav categ. 2	0.266 ore
➤ muncitor deservire construcții	0.271 ore
TOTAL	1.914 ore

5.5.3. Consumul de utilaje

Din punct de vedere al utilajelor timpi de lucru pentru acestea sunt:

➤ rotopercutanta	0.025 ore
➤ autofiletanta sau șurubelnița electrică	0.140 ore
➤ mixer	0.013 ore

5.6. CALCULUL ECONOMIC

În calculul economic am considerat următoarele:

- prețul materialelor l-am calculat cu ajutorul unor prețuri medii fără a lua în considerare discount-urile posibile
- prețul net mediu de manoperă a fost de **6 RON/ora**
- cuantumul taxelor s-a ridicat la aproximativ **70% din valoarea netă**
- prețul de utilaje l-am calculat presupunând că orice utilaj ar trebui să reziste un an – termenul de garanție, timp în care ar trebui amortizat complet
- calculul s-a făcut pentru 1 mp de perete pentru ambele procese de muncă
- prețurile au fost calculate fără TVA

Plecând de la aceste premise am obținut următoarele valori pe m²:

A. Pentru pereții din gips carton cu goluri:

➤ material	31,12 RON/m ²
➤ manoperă	19,52 RON/m ²
➤ utilaj	0,11 RON/m ²
TOTAL	50,75 RON/m²

B. Pentru pereții din gips carton fără goluri:

➤ material	45,18 RON/m ²
➤ manoperă	22,16 RON/m ²
➤ utilaj	0,11 RON/m ²
TOTAL	67,45 RON/m²

Pentru subvariantele posibile se pot calcula următorii coeficienți:

- în situația în care se folosesc **plăci antiumezeala** prețul de material crește la **37,38 RON/m²** pentru fiecare față
- pentru **plăcile antifoc** prețul crește la **33,64 RON/m²** pentru fiecare față
- pentru **plăcile** cu grosimea de **9.5 mm** prețul scade la **28,60 RON/m²**. pentru fiecare față
- pentru **plăcile** cu grosimea de **15 mm** prețul crește la **33,36 RON/m²**. pentru fiecare față
- pentru **plăcile** cu grosimea de **6 mm** prețul crește cu **41,16 RON/m²** pentru fiecare față
- pentru **profile de 75 mm** prețul crește la **30,02 RON/m²**
- pentru **profile de 100 mm** prețul crește la **28,56 RON/m²**

5.7. CONCLUZII CAPITOL 5.

- ❖ Normele de consum practicate de firmele producătoare nu corespund cu consumurile reale din șantier;
- ❖ Normele de consum din Indicatoarul de norme de deviz C sunt mai aproape de realitate dar și acestea nu țin cont de faptul că în pereții de gips – carton sunt practicate multe goluri, în special pentru uși, fapt care duce la mărirea numărului de materiale folosite și automat la schimbarea normelor de consum;
- ❖ În nici unul din cazuri nu se ține cont de înălțimea liberă a încăperilor ceea ce duce la valori eronate pentru profilele CW (a căror resturi nu se pot înădi pentru a obține o bară continuă). În cazul profilelor UW acestea se pot monta și din bucăți astfel încât pierderea la acest tip de profile este minimă;

- ❖ Nu se ține cont nici de faptul ca golurile din pereți (tencuieli) modifica semnificativ consumurile de resurse
- ❖ Consumurile de resurse este diferit în cazul pereților dreți față de cazul pereților curbi
- ❖ În cazul tencuielilor contează suprafața pe care se aplică tencuiala (în câmp continuu – la pereți sau pe suprafețe mici – stâlpi)
- ❖ Raza de curbura impune tipul de placă ce se poate folosi și implicit influențează prețul unitar al materialului
- ❖ În cazul tavanelor pentru suprafețe mici – gen camere – nu este necesară montarea unei structuri duble pe când în cazul suprafețelor mari nemontarea structurii duble poate duce la săgeți mari
- ❖ Este importantă suprafața pe care se aplică tencuielile uscate
- ❖ De asemenea este foarte important numărul de plăci care se montează pe structura metalică
- ❖ Consumurile de materiale sunt mai mari decât un optim posibil și prin faptul că firmele importatoare nu aduc toate tipodimensiunile oferite de producatori ci aduc doar 2 – 3 sortimente care sunt mai cerute de către consumatori;
- ❖ De asemenea se observă că în cazul vatei minerale în normele actuale pierderea este zero ceea ce este o eroare deoarece în orice proces de muncă (în Indicatorul de norme de deviz Iz) care include vata minerală se prevede o pierdere de cel puțin 1 %.
- ❖ Pierderea la vata minerală se produce din două motive: în primul rând distanța dintre profilele CW este de 60 cm iar lățimea sulului de vată este de 1 m și în al doilea rând de obicei cantitatea necesară de vată nu este un multiplu al suprafeței unui sul de vată minerală;
- ❖ În nici una din variantele existente până în acest moment nu sunt cuprinse banda de burete pentru amortizarea vibrațiilor și profilele de aluminiu pentru protecția muchiilor. Aceste elemente sunt indispensabile pentru a obține o calitate bună și la parametrii proiectați a pereților din gips – carton;
- ❖ Din punct de vedere al consumului de forță de munca, normele oferite de firmele producătoare nu țin cont decât de timpii operativi în primul rând iar în al doilea rând nu țin cont de faptul că la noi în țară nu există decât în foarte puține situații cele mai performante utilaje și – după cum aminteam mai sus – toate tipodimensiunile de materiale;
- ❖ Costurile reale sunt mai ridicate în realitate decât cele prevăzute în Indicatorul de norme de deviz C sau în consumurile normate indicate de firmele producătoare. Aceasta înseamnă că în situația unor lucrări în care apar procese de muncă cu gips – carton (în special pereți) trebuie avut în vedere un efort financiar mai mare (cu aproximativ 15 ÷ 20 % mai mare) decât ar indica normele existente.

- ❖ Situația în care se realizează pereți despărțitori cu grosime mai mare de 15 cm – situația în care sunt realizați din două rânduri de structuri – poate fi asimilată cu două rânduri de tencuială uscată pe structura metalică.
- ❖ În actualele normative nu există norme pentru placarea tavanelor cu gips carton și nici pentru strat suport din plăci de gips carton

5.8. Bibliografie consultată

1. IND C
2. IND IZ
3. 3. Cornel Hidos Studiul muncii vol. I ÷ VIII
4. 4. Cornel Hidos Normarea muncii în construcții
5. Rigips norme interne
6. NORMATIV GK
7. NORME TIMP
8. LISTA DE SCULE
9. Detalii de execuție
10. Mihai Mișcă Îndrumatorul șefului de punct de lucru 1999
11. Mihai Mișcă Ghidul inginerului constructor pe șantier 2002
12. Beiu, Radoslav, s.a. Organizarea, conducerea, economia și legislația construcțiilor 1987
13. M. Mișcă Norme de lucru interne pentru lucrări de amenajări interioare – S.C. “PROFAL CDC GROUP” S.R.L. 2000
14. M. Mișcă Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind pereții despărțitori din gips carton 2002
15. Mihai Mișcă Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind pereții despărțitori din gips carton 2003
16. Mihai Lute, Misca Mihai Studiu comparativ privind eficiența termică a elementelor din gips – carton 2001
17. Marina Lute, Misca Mihai Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind tencuielile uscate din gips – carton 2001
18. Mihai Mișcă Studiu de caz privind utilizarea pereților despărțitori de gips – carton 2002
19. Curaj, Gh., s.a. Organizarea modernă a locului de muncă în industrie. Sinteză documentară, ICDT, București 1969
20. Isac, P., s.a. Organizarea rațională a locului de munca, caiet colectiv, CSOS-IDT, nr.7-8, 1967
21. ***** Metodele și formele rationale de organizare și deservire a locului de munca. (lucrare elaborată în cadrul colaborării tehnico-științifice a țărilor membre CAER, sarcina VII-2.1.5), 1969
22. Trattner, E. Planul schemei tehnologice – instrument util în proiectarea organizării științifice a muncii. În revista de chimie, nr. 4, 1972

CAP 6. CONCLUZII FINALE

Prezentul studiu demonstrează necesitatea reînceperii activității de normare la noi în țară. Se poate vedea din compararea rezultatelor obținute în acest studiu cu normele elaborate de diverși producători sau în diverse condiții sunt total diferite de ceea ce am obținut prin studierea tehnologiei și cronometrarea pe șantier a proceselor de muncă.

Acest studiu este și un argument în favoarea introducerii de materiale și tehnologii noi care să permită executarea lucrărilor de construcții în condiții cât mai bune, de o calitate superioară și cu un timp de execuție cât mai mic.

Din acest punct de vedere sistemele pe bază de gips carton întrunesc toate condițiile ca să devină un material al viitorului. Această afirmație poate fi probată prin următoarele argumente:

- Gips cartonul este unul din cele mai folosite materiale în momentul de față la finisarea și compartimentarea construcțiilor ;
- Gips cartonul se folosește în realizarea construcțiilor sub forma unui sistem și nu ca material independent ;
- Gips cartonul are o gamă largă de utilizări. Sistemul poate fi utilizat la :
 - compartimentări
 - finisaje
 - protecții
 - realizarea unor forme deosebite pentru designul interior
- Gips cartonul este un material ecologic
- Productivitatea acestor sisteme este superioară altor variante de execuție a finisajelor;
- Se obține o calitate superioară față de variantele umede;
- Scad termenele de execuție
- Sistemul poate fi demontat și remontat în altă poziție sau chiar în alta
- Elimină caracterul sezonier al lucrărilor de construcții
- Alt avantaj este reducerea greutateii structurilor cu 4÷6%.

În prima parte a tezei am făcut și o comparație a diverselor tipuri de finisaje. În urma acestui studiu comparativ – în care am introdus noțiunea de eficiență termică – am ajuns la următoarele concluzii:

- din punct de vedere al rezistenței termice cea mai bună variantă este cea din lemn dar aceasta prezintă câteva dezavantaje iar dintre celelalte soluții uzuale cea mai bună este varianta cu BCA de 35 cm grosime.
- Structurile în componența cărora intra gips cartonul egalează această « performanță » din momentul în care în sistem intră 5 cm de vată minerală indiferent de suportul pe care este aplicată structura din gips carton ;
- Rezistența termica a caselor din lemn este egalată din momentul în care se montează 15 cm de vată minerală (la casele din lemn sunt 20 cm de vată minerală);
- Sistemul modern cu cofraje din polistiren se apropie de valoarea rezistenței termice a zidurilor din BCA de 35 cm
- Cea mai performantă casă din acest punct de vedere este cea în care zidul din BCA este placat atât pe interior cât și pe exterior cu 10 cm de vată minerală;
- Grosimea plăcii din gips carton influențează rezistența termică a ansamblului dar cu o valoare neglijabilă (1÷2% pentru fiecare cm grosime) ;
- În oricare din variantele studiate, timpul de umplere este mai mare decât perioada caldă deci toate structurile corespund din acest punct de vedere ;
- Unul din elementele importante în realizarea structurilor este costul. Din acest punct de vedere se observă că dintre structurile clasice, tot structura din lemn este cea mai convenabilă.
- Se poate observa că structurile care au în componență gips cartonul sunt sensibil mai scumpe decât variantele corespunzătoare clasice (în limita a 10÷12%) ;
- Noțiunea de eficiență termică ne arată care dintre structuri sunt cele mai convenabile atât din punct de vedere al rezistenței termice cât și al costului. Dintre structurile clasice și aici se detașează structura din lemn fiind urmată de structura din BCA și se poate observa că structurile realizate cu ajutorul gips cartonului se apropie de valoarea structurii din lemn ;
- În situația pardoselilor atât costurile cât și rezistența termică sunt în favoarea stratului suport pe bază de gips carton. În consecința eficiența termică este cu 35 ÷ 40% mai mare față de celelalte structuri obișnuite.
- De asemenea timpul de execuție este mai redus cu 30 ÷ 35% față de structurile clasice.
- Greutățile sunt comparabile (în limita a 2%) deci acest element nu departajează tipurile de strat suport.
- În cazul pereților, rezistența termică relevă avantajul structurilor din gips carton dar acest lucru nu are o importanță deosebită deoarece sunt rare situațiile în care există diferențe mari de temperatură între încăperile alăturate (separate de un perete despărțitor)

- Avantajul în cazul pereților din gips carton constă în costul mai redus (structurile clasice sunt cu $200 \div 440\%$ mai scumpe în funcție de tipul de alcătuire care este folosit).
- Alt avantaj este timpul de execuție care în cazul structurilor din gips carton este cu $15 \div 50\%$ mai mic față de structurile clasice.
- În sfârșit în greutatea structurilor din gips carton ajunge la $10 \div 40\%$ din greutatea structurilor clasice ceea ce înseamnă economie de armătura și de beton.
- În situația finisării planșelor dacă rezistența termică a structurilor din gips carton este comparabilă cu a celor din structurile clasice în schimb datorită costurilor reduse, eficiența termică este net în favoarea structurilor pe bază de gips carton.
- Greutatea structurilor scade semnificativ – la maxim $3 \div 12\%$ din greutatea structurilor clasice
- Timpul de execuție este comparabil pentru cele doua variante – cea clasică și cea modernă.
- În situația planșeului peste mansardă nu s-a luat în considerare aportul termoizolației deoarece aceasta este comună în toate situațiile. Rezistențele termice sunt comparabile dar datorită costurilor reduse, eficiența termică este sensibil în favoarea structurilor moderne ($16 \div 35\%$).
- Avantajele structurilor din gips carton în cazul acestor elemente sunt greutatea redusă ($15 \div 62\%$ mai mica) și timpul de execuție ($18 \div 38\%$ mai mic).
- Din punct de vedere acustic se remarcă faptul că structurile din gips carton sunt corespunzătoare, ele atenuând atât zgomotul de impact cât și cel aerian.
- În cazul protecției fonice placa din gips carton are o influență mai mare decât în cazul protecției termice ;
- Structurile din gips carton pot ajuta la o transmisie și recepție mai bună a sunetului în sălile de spectacole (îmbunătățesc acustica sălilor de spectacole),
- Plăcile speciale din gips carton – cele impregnate împotriva focului – se constituie ca protecție a elementelor de rezistență împotriva focului. Astfel, se poate mări rezistența la foc a elementelor cu până la 180 de minute.
- Alte avantaje constau în faptul că plăcile din gips carton crează un ambient placut în încăperile adiacente sunt ecologice și sănătoase și pot fi refolosite în cazul în care se dorește recompartimentarea obiectelor de construcții.

Importanța normării rezultă și din următoarele observații :

- normarea lucrărilor de construcții reprezintă o activitate complexă și are o importanță deosebită

- elaborarea acestor norme – pentru toate procesele de munca – ar duce la o buna programare a lucrărilor de construcții
- o bună programare implică automat
 - economie de manoperă
 - economie de materiale
 - pierderi minime
 - costuri mai mici

În continuare am făcut o analiză detaliată a procesului tehnologic. Am trecut în revistă toate etapele de realizare a diverselor elemente realizate pe bază de gips carton. Am făcut și comparații privind modul în care se execută aceste lucrări pe foarte multe din șantierele din România și modul în care acestea ar trebui să se execute. În urma acestor studii am ajuns la următoarele concluzii critice:

- Tehnologia propusă este cea care se apropie cel mai mult de condițiile de calitate impuse unor astfel de sisteme
- În momentul actual, pe șantierele din România, în marea majoritate a cazurilor, în procesele de muncă în care se folosesc sistemele cu gips carton, operațiile se reduc la un minim necesar astfel încât structurile să reziste doar din punct de vedere al rezistenței.
- În multe situații profilele se taie cu flexul deoarece operația se face mult mai repede.
- Banda de burete se montează rar de tot. Această situație crează un cerc vicios și anume:
 - În depozite nu se aduc benzile de burete deoarece sunt foarte puțin solicitate
 - Constructorii se eschivează în fața beneficiarilor prin faptul că acest material nu se gasește în depozite, aducerea lor periclitând termenele de execuție
- Montarea profilelor din aluminiu nu se face cu sertizorul ci cu șuruburi autoperforante ceea ce duce la un consum suplimentar de manoperă dar se face o economie prin faptul că nu se cumpără acel sertizor.
- În marea majoritate a cazurilor, golurile de uși (la realizarea pereților) nu se bordează cu profile UA (care duce la o mai bună rigidizare a golului) ci se bordează fie cu un cheson format dintr-un profil UW și un profil CW, fie cu un profil UW în care se introduce o riglă de lemn cu dimensiunile aferente. Această situație este creată de un cerc vicios asemănător cu cel de la pct. 4 și duce pe termen scurt la un surplus minor de manoperă și la o economie de preț dar pe termen lung poate să ducă la deteriorarea prematură a spațiilor în zona ușilor.
- Se mai face un consum suplimentar de manoperă în cazul suprafețelor curbe unde de multe ori se folosește în loc de placă de 6 mm, placă de 9.5 sau

12 mm care necesită prelucrări suplimentare pentru a se putea obține suprafețe perfect curbe.

➤ Am întâlnit pe șantier situații în care pentru practicarea golurilor pentru instalații, în loc să se folosească o scula electrică de tăiat, muncitorii lucrau cu cutter-ul.

➤ În debitarea profilelor și practicarea golurilor, în alte țări există scule și dispozitive speciale care duc la o economie de manoperă față de varianta decupării profilelor cu foarfeca de tablă.

➤ În majoritatea cazurilor, pe șantier, nu se montează clemele pentru fixarea termoizolației ceea ce poate duce în timp la alunecarea acesteia în interiorul sistemului și automat se pierd calitățile termoizolante ale elementului de construcție.

➤ Sunt multe situațiile în care din economie de material se omite montarea profilelor sau a benzilor de protecție a colțurilor.

➤ Chituirea imbinărilor se face în sistemul clasic cunoscut în România. În alte țări această operație se face cu ajutorul unor scule speciale care permit finisarea suprafețelor până la înălțimi de 2.5 ÷ 3.0 m fără montarea schelelor sau a caprelor.

➤ Din punct de vedere al consumului de resurse un impediment este și faptul ca în România se aduc doar 2 sau 3 tipodimensiuni de placa și profile (este vorba de lungimea acestora).

➤ În recepția lucrărilor trebuie introdusă o inspecție în momentul terminării structurii metalice și montării termoizolației și o alta în momentul montării benzilor de chituire și a profilelor de protecție, ca recepție a lucrărilor ce devin ascunse.

➤ În multe situații nu se monteaza folia PVC ceea ce duce la o economie de manoperă dar în timp se pot pierde calitățile termoizolante ale stratului de vata minerală.

➤ normele de consum practicate de firmele producătoare nu corespund cu consumurile reale din șantier;

➤ normele de consum din Indicatoarul de norme de deviz C sunt mai aproape de realitate dar și acestea nu țin cont de faptul că în pereții de gips – carton sunt practicate multe goluri, în special pentru uși, fapt care duce la mărirea numărului de materiale folosite și automat la schimbarea normelor de consum;

➤ în nici unul din cazuri nu se ține cont de înălțimea liberă a încăperilor ceea ce duce la valori eronate pentru profilele CW (a căror resturi nu se pot înădi pentru a obține o bară continuă). În cazul profilelor UW acestea se pot monta și din bucăți astfel încât pierderea la acest tip de profile este minimă;

➤ nu se tine cont nici de faptul ca golurile din pereti (tencuieli) modifică semnificativ consumurile de resurse

- consumurile de resurse sunt diferite în cazul pereților drepecți față de cazul pereților curbi
- în cazul tencuielilor contează suprafața pe care se aplică tencuiala (în camp continuu – la pereți sau pe suprafețe mici – stâlpi)
- raza de curbură impune tipul de placa ce se poate folosi și implicit influențează prețul unitar al materialului
- pentru suprafețe mici – gen camere – nu este necesară montarea unei structuri duble pe când în cazul suprafețelor mari nemontarea structurii duble poate duce la săgeți mari
- este importantă suprafața pe care se aplică tencuielile uscate
- de asemenea este foarte important numărul de plăci care se montează pe structura metalică
- de asemenea se observă că în cazul vatei minerale pierderea este zero ceea ce este o eroare deoarece în orice proces de muncă (în Indicatorul de norme de deviz Iz) care include vata minerală se prevede o pierdere de cel puțin 1 %.
- pierderea la vata minerală se produce din două motive: în primul rând distanța dintre profilele CW este de 60 cm iar lățimea sulului de vată este de 1 m și în al doilea rând de obicei cantitatea necesară de vată nu este un multiplu al suprafeței unui sul de vată minerală;
- costurile reale sunt mai ridicate în realitate decât cele prevăzute în Indicatorul de norme de deviz C sau în consumurile normate indicate de firmele producătoare. Aceasta înseamnă că în situația unor lucrări în care apar procese de muncă cu gips – carton (în special pereți) trebuie avut în vedere un efort financiar mai mare (cu aproximativ 15 ÷ 20 % mai mare) decât ar indica normele existente.
- situația în care se realizează pereți despărțitori cu grosime mai mare de 15 cm – situația în care sunt realizați din două rânduri de structuri – poate fi asimilată cu două rânduri de tencuială uscată pe structura metalică.
- în actualele normative nu există norme pentru placarea tavanelor cu gips carton și nici pentru strat suport din plăci de gips carton
 - normarea lucrărilor de construcții reprezintă o activitate complexă și are o importanță deosebită
 - elaborarea acestor norme – pentru toate procesele de muncă – ar duce la o bună programare a lucrărilor de construcții
 - o bună programare implică automat
 - economie de manoperă
 - economie de materiale
 - pierderi minime
 - costuri mai mici

- având în vedere cele prezentate mai sus pentru eficientizarea muncii ar trebui ca firmele care lucrează cu gips carton să țină seama de următoarele recomandări:
 - întocmirea unui proiect de execuție pentru structurile din gips carton
 - întocmirea unui plan de croi pentru plăci și profile
 - numerotarea acestora și transportul lor pe șantier
 - includerea acestui plan în cartea tehnica a construcției
- acestea ar duce la următoarele:
 - eliminarea pierderilor datorită unor decupări necorespunzătoare
 - resturile de materiale se pot folosi la alte lucrări ceea ce ar duce la consumuri mai mici de materiale
 - eliminarea pierderilor datorate unor cauze colaterale
 - specializarea muncitorilor pe anumite operații ceea ce în timp duce la economii însemnate de manoperă
 - se micșorează timpul de execuție pe șantier a lucrărilor
 - se micșorează spațiile de depozitare pe șantier
 - se micșorează probabilitatea de accidente de muncă prin faptul că se poate menține o curățenie mai bună
 - în caz de recompartimentare a structurii, pierderea de materiale va fi minima
- în cazul în care crearea acestei baze de producție nu este posibilă, este obligatorie întocmirea unui proiect de tehnologie pentru montarea sistemelor pe bază de gips carton

Din punct de vedere al **contribuției personale** menționez următoarele probleme rezolvate:

- 1. Identificarea calităților sistemelor din gips carton**
- 2. Efectuarea unui studiu comparativ a sistemelor pe bază de gips carton față de principalele sisteme folosite până în acest moment**
- 3. Am introdus noțiunea de „Eficiență termică”**
- 4. Analiza tehnologiei de execuție a proceselor de muncă ce au la bază gips cartonul**
- 5. Identificarea greșelilor de execuție care se produc la ora actuală pe șantierele din România**
- 6. Propunerea unei tehnologii care să pună în valoare cel mai bine avantajele gips cartonului**
- 7. Stabilirea proceselor de muncă pentru finisajele ce se realizează cu ajutorul gips cartonului**
- 8. Analiza în detaliu a doua procese de muncă**

9. Stabilirea a două norme pentru două procese de muncă și anume:
 - a. Pereți din gips carton pe structură metalică, cu goluri – simplu placat pe structură simplă
 - b. Pereți din gips carton pe structură metalică, fără goluri – simplu placat pe structură simplă
10. Analiza costurilor pentru aceste două procese de muncă
11. Propunerea unei metodologii de elaborare a normelor de muncă
12. Propunerea unor soluții care să eficientizeze munca în cadrul firmelor de construcții
13. Crearea unui program de control pentru lucrările de gips carton.
14. Stabilirea unor criterii de recepție a lucrărilor.

Capitolul 8 – BIBLIOGRAFIE

1. STAS 6156-84 Limitarea nivelului de zgomot echivalent interior
2. IND C
3. IND IZ
4. Cornel Hidos Studiul muncii vol. I ÷ VIII
5. Cornel Hidos Normarea muncii în construcții
6. USG Gypsum Construction Handbook
 - 6.1.National Gypsum Company Products
7. Rigips norme interne
 - 7.1.CALITATEA EXECUȚIEI- caiet sarcini
 - 7.2.INTENSITATEA ZGOMOTELOR CURENTE
 - 7.3.Tehnica montajului uscat
 - 7.4.NORMATIV GK
 - 7.5.NORME TIMP
 - 7.6.STRUCTURA PLAFOANE
 - 7.7.TABEL REZISTENTE LA FOC
 - 7.8.Zgomot fond admisibil
 - 7.9.LISTA DE SCULE
 - 7.10. Detalii de execuție
8. C107 1982 Izolații termice 1983
9. P121 1989 Protecția acustică 1983
- 10.C216 1983 Utilizarea foliilor PVC 1984
- 11.P121 1989 Protecția acustică 1988
- 12.P122 1989 Măsuri de izolare fonică 1991
- 13.P122 1989 Măsuri de izolare fonică 1991
- 14.C203 1991 Îmbunătățirea izolațiilor termice 1991
- 15.NP61 1991 Izolații termice 1992
- 16.P113/1 1994 Pereți despășitori din panouri demontabile din lemn 1994
- 17.GP001 1996 Protecția la zgomot 1996
- 18.C58 1996 Ignifugarea materialelor 1996
- 19.NP002/0 1996 Săli de audiție publică 1996
- 20.NP006 1996 Săli aglomerate 1997
- 21.NP013 1996 Asigurarea calității pardoselilor 1997
- 22.C107/3 1997 Calculul coeficientului de izolare termică 1998
- 23.C107/1 1997 Calculul coeficientului de izolare termică 1998
- 24.C107/2 1997 Calculul coeficientului de izolare termică 1998
- 25.C107/4 1997 Calculul coeficientului de izolare termică 1998
- 26.P118 1999 Siguranța la foc 1999

- 27.MP008 2000 Aplic norm P118 - 1999 privind siguranța la foc
- 28.NP014 1997 Măsuri de izolare fonică
- 29.GP 015 1997 Măsuri de izolare fonică și acustică
- 30.PC017 1999 Siguranța la foc a clădirilor înalte
- 31.Mihai Mișcă Indrumatorul șefului de punct de lucru 1999
- 32.Mihai Misca Ghidul inginerului constructor pe șantier 2002
- 33.C107/1-97 Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit 1997
- 34.C107/3-97 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor 1997
- 35.C107/5-97 Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție în contact cu solul 1997
- 36.C 142-85 Normativ pentru executarea și recepționarea termoizolațiilor la elementele de construcție 1985
- 37.C 216-83 Norme tehnice pentru utilizarea foliilor din PVC la hidroizolarea construcțiilor subterane și bazinelor 1983
- 38.C 125-87 Normativ privind proiectarea și executarea măsurilor de izolare fonică și a tratamentelor acustice în clădiri 1987
- 39.P 122-89 Instrucțiuni tehnice 1987
- 40.Beiu, Radoslav, s.a. Organizarea, conducerea, economia și legislația construcțiilor 1987
- 41.M. Mișcă Norme de lucru interne pentru lucrări de amenajări interioare – S.C. “Profal CDC Group”S.R.L. 2000
- 42.M. Mișcă Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind pereții despărțitori din gips carton 2002
- 43.Mihai MIȘCĂ Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind pereții despărțitori din gips carton 2003
- 44.Mihai Lute, Misca Mihai Studiu comparativ privind eficiența termică a elementelor din gips – carton 2001
- 45.Marina Lute, Misca Mihai Aspecte privind normarea unor procese de muncă privind tencuielile uscate din gips – carton 2001
- 46.Mihai Mișcă Studiu de caz privind utilizarea pereților despărțitori de gips – carton 2002
- 47.Normativ austriac B 3377 Gipsul pentru scopuri constructive – ipsosuri adezive – definirea termenilor, condiții și caracteristici de normative
- 48.Normativ austriac B 3410 Panouri de gips – carton – tipuri, solicitări, verificări
- 49.Normativ austriac B 3800-2 Comportamentul la incendiu al materialelor de construcții și al elementelor constructive – elemente constructive: definirea termenilor, solicitări, verificări
- 50.Normativ asutriac DIN 18182-1 Accesorii pentru punerea în opera a panourilor de gips – carton – profile din tablă

51. Normativ austriac DIN 18182-2 Accesorii pentru punerea în operă a panourilor de gips – carton – șuruburi rapide de montaj
52. Normativ austriac DIN 18182-3 Accesorii pentru punerea în operă a panourilor de gips – carton – cleme
53. Normativ austriac DIN 18182-4 Accesorii pentru punerea în operă a panourilor de gips – carton – cuie
54. Normativ austriac B 2212 Lucrări de panotare
55. Normativ austriac B 3370 Gipsul în construcții, introducere
56. Normativ austriac B 3373 Gipsul pentru construcții – ipsosuri de bază – definirea termenilor, cerințe și caracteristici de normative
57. Ministerul muncii Normarea muncii. Principii metodologice generale 1965
58. Ministerul muncii Metodologia elaborării normativelor de muncă 1965
59. Bolesch, E., Dumitrescu, O. Tabele și relații practice, privind stabilirea timpului de odihnă și necesități firești, în cadrul schimbului de munca, Ministerul Muncii-C.D.P, nr. 3, 1970
60. Bolesch, E. Elaborarea normativelor de muncă cu ajutorul metodei poligoanelor deschise, Revista CEPECA, nr.1, 1971
61. Isac, P. Norma de muncă cu motivare tehnică și nivelul de îndeplinire a normelor, Caiet selectiv, CSMS-IDT, nr 2, 1963
62. Radu, I., Isac, P. Determinarea pe bază de măsurători a timpului operativ în normarea tehnică a muncii, Caiet selectiv, CSMS-IDT, nr 4, 1965
63. Isac, P. Fundamentarea științifică a normelor de munca, Revista finanțe și credit, nr 4, 1969
64. Altsuler, L. Stabilirea normelor optime de deservire a utilajului, Caiet selectiv, CSOS-IDT, nr 10, 1967
65. ***** Asigurarea gradului egal de încordare a normelor de munca (lucrare elaborată în cadrul colaborării țărilor membre CAER; sarcina VII-2-1.2) 1968
66. ***** Aplicarea metodelor optimizării în organizarea și normarea muncii (lucrare elaborată în cadrul colaborării țărilor membre CAER; sarcina VII-2-1.3) 1969
67. Waldenburger, M. Influența cunoștințelor și deprinderilor în munca asupra consumului de timp în cursul muncii, În : Arbeit und Arbeitsrecht, nr. 24, 1965
68. Maynard, H. B. Industrial engineering handbook, New York, 1956
69. Isac, P. s.a. Mijloace moderne folosite la normarea muncii, București, ICDT, 1967
70. Isac, P., Cornel Hidos, C. Simplificarea metodei de studiere și măsurare a timpului de munca cu ajutorul cronometrului, prin aprecierea ritmului de muncă a executantului, Studii de statistică, 1968
71. Krauze, E. Analiza mișcărilor – factor important al studiului muncii, Pryagladv Organizacji, nr. 10, 1965
72. Ministerul muncii Studiul muncii. Probleme generale (vol I), Editura tehnică București 1971

73. Ministerul muncii Studiul muncii. Studiul metodelor (vol II), Editura tehnică
București 1971
74. Ministerul muncii Studiul muncii. Masurarea muncii (vol III), Editura tehnică
București 1971
75. Ministerul muncii Studiul muncii. Normele de muncă (vol IV), Editura tehnică
București 1971
76. Ministerul muncii Studiul muncii. Normativele de muncă (vol V), Editura
tehnică București 1972
77. Isac, P. s.a. Structura timpului de muncă a personalului tehnic, de altă
specialitate și administrativ Consfătuirea: „ Organizarea și normarea muncii
personalului tehnic, economic, de altă specialitate și administrativ” București
1970
78. Hunter, L.C. s.a. Problemele muncii în condițiile modificării tehnologiei,
Editura George Allen și Unwin L.T.D, Londra 1970
79. Whitmore, D.A. Măsurarea și controlul indirect al muncii, Editura
Heinemann, Londra, 1971
80. Ministerul muncii Prelegeri pentru industria cadrelor de normare a muncii
1967
81. Ministerul muncii Indicații metodologice privind organizarea rațională a
locului de muncă 1971
82. Ministerul muncii Eficienta economică a aplicării normelor de muncă
fundamentate științific 1971
83. Ministerul muncii Timpul de odihnă în cadrul schimbului de lucru – indicații
metodologice, Centrul de documentare și publicații nr.2,
1970
84. Heryberg, F. Work and the nature of man, Staple, Londra 1968
85. Isac, P. Folosirea principiilor ergonomice în organizarea științifică a muncii,
I.T.D, București, 1969
86. Costescu, C., s.a. Influența factorilor de oboseală asupra organismului
omesc și unele aspecte ale organizării raționale a odihnei în timpul schimbului
de muncă CSOS-IDT, nr.2 1967
87. Barhard, B. s.a. Omul în procesul muncii. Editura științifică 1961
88. Curaj, Gh., s.a. Organizarea modernă a locului de muncă în industrie (Sinteză
documentară), ICDT, București 1969
89. Isac, P., s.a. Organizarea rațională a locului de muncă. În: Probleme de
organizare a muncii și salarizare, caiet selectiv, CSOS-IDT, nr. 7-8,
1967
90. ***** Metodele și formele raționale de organizare și deservire a locului de
muncă (lucrare elaborată în cadrul colaborării tehnico-științifice a țărilor membre
CAER, sarcina VII-2.1.5), 1969
91. Trattner, E. Planul schemei tehnologice – instrument util în proiectarea
organizării științifice a muncii. În revista de chimie, nr.3, 1972