

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII  
ȘTIINȚIFICE**

**UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI**

**FACULTATEA DE MINE**

**Ing. OPRINA C. Cristian Adrian**

**TEZĂ DE DOCTORAT**  
**(REZUMAT)**

**POSSIBILITĂȚI DE EXPLOATARE A ZĂCĂMINTELOR  
DE SARE GEMĂ SITUATE LA ADÂNCIMI MARI**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC**  
**Prof. Univ. Dr. Ing. BĂDULESCU Dumitru**

**PETROȘANI**

**2015**

## TEZA ESTE STRUCTURATĂ DUPĂ URMĂTORUL CUPRINS :

<b>CUPRINS</b> .....	1
<b>INTRODUCERE</b> .....	4
<b>CAPITOLUL I</b>	
<b>GEOLOGIA PRINCIPALELOR ZĂCĂMINTE DE SARE GEMĂ DIN ROMÂNIA</b> .....	
1.1. <b>Date geologice generale</b> .....	5
1.2. <b>Stratigrafia zăcămintelor de sare gemă</b> .....	5
1.3. <b>Tectonica zăcămintelor de sare gemă</b> .....	5
1.4. <b>Hidrogeologia formațiunilor salifere</b> .....	6
1.5. <b>Descrierea principalelor zăcăminte miocene de sare gemă</b> .....	7
1.5.1. <b>Masivul de sare gemă Praid</b> .....	7
1.5.1.1. <b>Forma și poziția zăcământului Praid</b> .....	7
1.5.1.2. <b>Hidrogeologia zăcământului Praid</b> .....	8
1.5.1.3. <b>Caracterizarea calitativă a sării geme de Praid</b> .....	8
1.5.2. <b>Masivul de sare gemă Slănic Prahova</b> .....	8
1.5.2.1. <b>Localizare scurt istoric privind cercetarea geologică a regiunii</b> .....	8
1.5.2.2. <b>Forma și poziția zăcământului Slănic Prahova</b> .....	9
1.5.2.3. <b>Hidrogeologia zăcământului Slănic Prahova</b> .....	9
1.5.2.4. <b>Caracterizarea calitativă a sării geme de Slănic Prahova</b> .....	10
1.5.3. <b>Masivul de sare Ocna Dej</b> .....	10
1.5.3.1. <b>Localizare. Scurt istoric privind cercetarea geologică a regiunii</b> .....	10
1.5.3.2. <b>Forma și poziția zăcământului Ocna Dej</b> .....	10
1.5.3.3. <b>Hidrogeologia zăcământului Dej</b> .....	10
1.5.3.4. <b>Caracterizarea calitativă a sării geme de Ocna Dej</b> .....	10
<b>CAPITOLUL II</b>	
<b>CARACTERISTICILE GEOMECANICE ȘI TEHNOLOGICE ALE SĂRII GEME DIN ROMÂNIA</b> .....	
2.1. <b>Proprietăți geomecanice</b> .....	15
2.2. <b>Proprietăți tehnologice ce condiționează optimizarea metodelor de exploatare</b> .....	25
2.3. <b>Caracteristicile intrinseci ale sării geme de la Slănic Prahova</b> .....	26
<b>CAPITOLUL III</b>	
<b>STADIUL ACTUAL AL EXPLOATĂRII ÎN STARE SOLIDĂ A ZĂCĂMINTELOR DE SARE GEMĂ PE PLAN MONDIAL</b> .....	
3.1. <b>Salina Goderich-Southern Ontario, Canada</b> .....	35
3.1.1. <b>Metode de exploatare</b> .....	35
3.1.2. <b>Tehnica de exploatare</b> .....	36
3.1.3. <b>Metoda actuală de exploatare</b> .....	37
3.2. <b>Salina Detroit-Statele unite ale Americii</b> .....	37
3.2.1. <b>Metoda de exploatare</b> .....	38
3.2.2. <b>Tehnica de exploatare</b> .....	38

<b>3.3. Salina Borth-Germania</b> .....	38
3.3.1. Metoda de exploatare în trecut.....	38
3.3.2. Tehnica de exploatare la vechea metodă .....	39
3.3.3. Metoda de exploatare în prezent .....	39
3.3.4. Tehnica de exploatare la metoda actuală .....	40
<b>3.4. Salina Tusanj – fosta Iugoslavie</b> .....	41
3.4.1. Metoda de exploatare .....	42

## CAPITOLUL IV

### PREZENTAREA METODELOR DE EXPLOATARE ALE SĂRII GEME

<b>APPLICATE ÎN ROMÂNIA</b> .....	43
<b>4.1. Metode de deschidere utilizate în prezent în salinele din România</b> .....	43
<b>4.2. Metode de pregătire în vederea exploatării sării geme utilizate în România</b> ....	45
<b>4.3. Metodele de exploatare a sării geme utilizate în România</b> .....	46
4.3.1. Metoda de exploatare cu camere mici și pilieri pătrați .....	46
4.3.2. Metoda de exploatare cu camere mici și pilieri pătrați supraetajați.....	48
4.3.3. Metoda de exploatare cu camere mici și pilieri dreptunghiulari supraetajați.....	50

## CAPITOLUL V

### BAZELE TEORETICE ALE DIMENSIONĂRII STRUCTURII DE REZISTENȚĂ

<b>LA EXPLOATAREA SĂRII GEME PE CALE USCATĂ</b> .....	52
<b>5.1. Adâncimea maximă de exploatare</b> .....	52
<b>5.2. Verificarea stabilității camerelor</b> .....	55
<b>5.3. Calculul lungimii unei camere</b> .....	57
<b>5.4. Calculul înălțimii camerei</b> .....	58
<b>5.5. Verificarea stabilității pilierilor</b> .....	61
5.5.1. Procedeele de calcul propus de acad. L.D. Șeviakov .....	62
5.5.2. Procedeele de calcul propus de M. Stamatiu .....	63
5.5.3. Procedeele de calcul V.V. Sokolovski – K.V. Ruppeneit .....	65
5.5.4. Procedeele de calcul K.V. Ruppeneit .....	68
5.5.5. Diminuarea capacității portante a structurii de rezistență pilier – planșeu ca o consecință a procesului de perforare – împușcare .....	71
<b>5.6. Verificarea grosimii planșeelor</b> .....	73
<b>5.7. Verificarea stabilității planșeului</b> .....	76
5.7.1. Verificarea stabilității planșeelor asimilate plăcilor încastrate .....	76
5.7.2. Verificarea stabilității planșeelor la solicitări de forfecare .....	77
5.7.3. Verificarea stabilității planșeului după algoritmul ENNOUR .....	78
5.7.4. Verificarea stabilității planșeului după algoritmul COATES .....	78
<b>5.8. Dimensionarea planșeului de egalizare – de la baza minelor Cantacuzino, Unirea și Victoria de la Slănic Prahova</b> .....	79
<b>5.9. Proiectarea structurii de rezistență pilieri-planșeu, pentru trei orizonturi care vor intra în exploatare sub orizontul +230 m la mina nouă, salina Praid</b> .....	81
<b>5.10. Calcule suplimentare în vederea unei mai bune explicitări a noțiunii „Adâncimi mari” în funcție de trecerea de la comportamentul elasto-plastic la cel plastic al rocilor</b> .....	84
5.10.1. Estimarea stabilității sistemului de exploatare cu camere și pilieri a sării geme pe baza teoriei echilibrului limită .....	84
5.10.2. Estimarea stabilității de rezistență pe principiul interacțiunii rocă-susținere .....	86

## CAPITOLUL VI

### POSIBILITĂȚI DE PERFEȚIONARE A METODELOR DE EXPLOATARE

<b>A SĂRII PE CALE USCATĂ .....</b>	<b>93</b>
<b>6.1. Contribuții la metoda de exploatare la Slănic Prahova prin asigurarea unui coeficient de exploatare eficient.....</b>	<b>94</b>
<b>6.2. Perfecționarea metodei de exploatare prin retehnologizare .....</b>	<b>97</b>
<b>6.3. Generalități privind combinele de înaintare.....</b>	<b>100</b>
<b>6.4. Principalele condiții tehnice și geo-miniere impuse combinei de înaintare și criteriile de selecție a acesteia .....</b>	<b>101</b>
 <b>CAPITOLUL VII</b>	
<b>TEHNOLOGIA DE EXPLOATARE CU COMBINA.....</b>	<b>111</b>
<b>7.1. Descrierea metodei de exploatare.....</b>	<b>111</b>
<b>7.2. Stabilirea tehnologiilor și a utilajelor din abataj .....</b>	<b>111</b>
<b>7.3. Fazele tehnologice de exploatare a camerelor.....</b>	<b>117</b>
<b>7.4. Situația exploatării cu combina a rezervelor de la Salina Slănic Prahova .....</b>	<b>121</b>
<b>7.5. Organizarea transportului.....</b>	<b>122</b>
<b>7.6. Alimentarea cu energie electrică .....</b>	<b>123</b>
<b>7.7. Calculul economic .....</b>	<b>125</b>
A. Cheltuieli cu energia electrică .....	126
B. Cheltuieli cu combustibilii .....	127
C. Cheltuieli cu amortismentul utilajelor și mijloacelor de transport.....	128
D. Cheltuieli cu alte materiale consumabile (cuțite combină și revizii periodice mijloace de transport).....	128
E. Cheltuieli cu întreținerea utilajelor și mijloacelor de transport.....	129
F. Cheltuieli cu personalul .....	130
 <b>CAPITOLUL VIII</b>	
<b>CONCLUZII, CONTRIBUȚII ȘI PROPUNERI .....</b>	<b>133</b>
<b>8.1. Concluzii .....</b>	<b>133</b>
<b>8.2. Contribuții .....</b>	<b>134</b>
<b>8.3. Propuneri .....</b>	<b>134</b>
 <b>LISTA PLANȘELOR .....</b>	<b>136</b>
 <b>ANEXĂ .....</b>	<b>142</b>
 <b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>164</b>

**Cuvinte cheie: sare, apă, stabilitate, stratigrafie, hidrogeologie, zăcământ, geomecanică, deschidere, pregătire, exploatare, stuctură, adâncime, dimensionare, combină, economic**

## **Introducere**

Progresele realizate în ultimii 50 de ani în domeniul științei și tehnicii în general, s-au resimțit în mod semnificativ și asupra domeniului minier, începând cu metodele normalizate de determinare a caracteristicilor geomecanice ale rocilor și substanțelor minerale utile și continuând cu folosirea tot mai accentuată a caracteristicilor reologice și de dilatanță. Toate aceste progrese au la bază a serie de teorii ale corpului solid deformabil și anume: elasticității, plasticității și vâscozității. Coroborat cu introducerea metodelor numerice de calcul, se resimte nevoia unei sintetizări unitare a acestor noutăți în minerit, cu particularizare în exploatarea masivelor de sare gemă pe cale uscată și prin sonde de dizolvare.

Necesitatea prezentării unei astfel de lucrări se datorează și faptului că în aceeași perioadă de timp menționată anterior, a crescut mult adâncimea de exploatare pe cale uscată, renunțându-se la unele metode de exploatare – actualmente aplicându-se alte metode de extracție – cu productivitate sporită și cu posibilități de extindere la adâncimi relativ mari.

Lucrarea de față își propune ca pe baza experienței obținute în țară și pe plan mondial, a cunoașterii caracteristicilor sării și a rocilor acoperitoare, a aplicării metodelor clasice și moderne de calcul să se realizeze o dimensionare corectă a sistemului de exploatare: cameră – pilieri- planșee, cu exemplificări concrete de la saline din România și monitorizarea în timp a stabilității locale și globale.

Fundamentul științific al acestei lucrări se bazează pe ani de cercetare și experimentare în laborator pe numeroase probe geomecanice și aplicații directe în salinele Praid, Târgu Ocna, Slănic Prahova și Ocna Dej, experimente in situ cu caracter restrâns sau stații pilot.

### **Capitolul I - „Geologia principalelor zăcăminte de sare gemă din România”**

Din punct de vedere geografic, sarea care se exploatează în prezent este aproape uniform distribuită pe teritoriul țării noastre.

Cercetările geologice efectuate asupra formațiunilor salifere din țara noastră, au stabilit că acestea aparțin unor vârste geologice diferite:

- permo-triasică, în Platforma Moesică;
- miocenă, în Depresiunea Precarpată, Depresiunea Transilvaniei și Bazinul Maramureșului.

S-a prezentat stratigrafia, tectonica, hidrogeologia, respectiv descrierea principalelor zăcăminte miocene de sare gemă, care fac obiectul exploatării sării geme pe cale uscată. (Praid, Slănic Prahova, Ocna Dej)

### **Capitolul II - „Caracteristicile geomecanice și tehnologice ale sării geme din România”**

În decursul timpului au fost realizate numeroase încercări pentru determinarea caracteristicilor geomecanice ale sării începând cu cele ale prof. M. Stamatiu și continuând cu cele realizate de către Universitatea din Petroșani și I.C.P.M.S.A. Cluj-Napoca.

S-a avut în vedere analiza posibilităților de exploatare la adâncimi mari rezultatele concretizându-se în tabelele prezentate în teză.

### **Capitolul III - „Stadiul actual al exploatării în stare solidă a zăcămintelor de sare gemă pe plan mondial “**

Pe plan mondial, în scopul aprofundării cunoașterii exploatării zăcămintelor de sare, s-au descris următoarele saline:

- Salina Goderich- Southern Ontario, Canada
- Salina Detroit-Statele Unite ale Americii
- Salina Borth-Germania
- Salina Tusanj – fosta Iugoslavie

### **Capitolul IV - „Prezentarea metodelor de exploatare ale sării geme aplicate în România “**

În prezent, sarea gemă din zăcămintele aflate în exploatare, se extrage prin două procedee de bază și anume:

- extragerea sării pe cale solidă, prin lucrări miniere;
- extragerea sării în soluție, prin intermediul sondelor de dizolvare

Pentru o înțelegere mai aprofundată a problemelor care vor fi tratate-privind dimensionarea elementelor de rezistență –este necesară o sumară descriere a metodelor de exploatare.

În România se aplică două metode de extragere a sării geme pe cale uscată și anume:

- metoda de exploatare cu camere mici și pilieri pătrați supraetajați;
- metoda cu camere mici și pilieri dreptunghiulari supraetajați.

Pentru ambele metode de exploatare pe cale uscată a sării geme, lucrările de deschidere și de pregătire sunt comune, în consecință acestea nu vor fi descrise separat.

La alegerea oricărei metode de exploatare se are în vedere un număr minim de factori și anume:

- realizarea unui coeficient de extracție ridicat;
- posibilitatea mecanizării unui număr cât mai mare din fazele tehnologice ale procesului de exploatare;
- dimensionarea corectă a structurilor de rezistență (pilieri, planșee) ale viitoarei mine în vederea ținerii sub control a fenomenului de presiune și deformare a întregului sistem.

**Capitolul V - „Bazele teoretice ale dimensionării structurii de rezistență la exploatarea sării geme pe cale uscată“**

Înainte de a trece la dimensionarea propriu-zisă, este necesar să se stabilească limita în adâncime până la care se pot exploata resursele de sare gemă, în condiții depline de siguranță și în conformitate cu măsurile preventive de protecția mediului înconjurător.

Pentru stabilirea adâncimii maxime de exploatare – aplicând metoda de exploatare pe cale uscată cu camere mici și pilieri, au fost dezvoltate de-a lungul timpului diferite soluții pentru determinarea adâncimii de la care rocile sau substanțele minerale trec de la comportamentul elastic, la cel plastic.

Pentru dimensionarea structurii de rezistență la exploatarea sării geme s-au folosit relații de calcul stabilite de diverși cercetători:

- Procedeul W. Ritter
- Procedeul M.M. Protodiakonov
- H. Borger
- C.A.Coulomb-G.Rebhann
- Procedeul L.D. Șeviakov
- Procedeul M. Stamatiu
- Procedeul V.V.Sokolovski – K.V.Ruppeneit
- Procedeul G.N. Kuznețov

**Capitolul VI - „Posibilități de perfecționare a metodelor de exploatare a sării pe cale uscată“**

Prezintă căile de perfecționare a exploatării masivelor de sare gemă, care sunt următoarele:

- asigurarea unui coeficient de exploatare peste pragul de rentabilitate, prin dimensionarea corespunzătoare a pilierilor intercamerali și marginali
- retehnologizarea fluxului de abatare – transport – preparare / ambalare
- calea mixtă, care le combină pe cele două menționate anterior, asigurând șanse mari de creștere a productivității

**Capitolul VII - „Tehnologia de exploatare cu combina“**

Tehnologia de exploatare cu combina cuprinde studierea pieței în vederea alegerii unei combine de înaintare în urma unor calcule complexe, care să se preteze pentru exploatarea sării geme în condițiile geominiere analizate.(Metodă de exploatare; Fazele tehnologice de exploatare a camerelor; Organizarea transportului; Alimentarea cu energie electrică; Calculul economic)

**Capitolul VIII - „, Concluzii, contribuții si propuneri“**

**Concluzii:**

În cadrul acestei teze de doctorat, am prezentat posibilitățile de exploatare și de perfecționare a metodelor de exploatare a sării geme la adâncimi mari, particularizând pentru condițiile specifice zăcămintului de la Slănic Prahova și Praid. Propun solutii de perfecționare si eficientizare a metodelor de exploatare posibile de aplicat pentru viitoarea exploatare a zacamintului de sare gema situat sub Minele Vechi, mina Cantacuzino si mina Victoria de la Slanic Prahova.

Teza a fost structurata în 8 capitole.

S-au analizat condițiile geologice și hidrogeologice specifice principalelor zăcămintelor de sare din România, rezultând o sistematizare a caracteristicilor, în raport cu tipul de exploatare prin metoda camere-pilieri. S-a trecut în revistă situația actuală pe plan național și internațional a exploatării sării geme pe cale uscată. Astfel, se prezintă tehnologiile de havare și metodele de exploatare punctându-se caracteristicile mai importante ale acestora. Se constată că în practica mondială coeficientul de extracție variază între 30% și 70% în funcție de condițiile geominiere, de structura de rezistență a salinei și de modul de interpretare a specialiștilor.

În cadrul tezei, am subliniat importanța cunoașterii caracteristicilor fizico-mecanice, reologice și intrinseci a sării geme care rezidă din faptul că, indiferent de metodologia de calcul, fără acestea nu se poate soluționa nici o problemă legată de stabilitatea și dimensionarea lucrărilor miniere de orice tip, respectiv de optimizarea parametrilor metodelor de exploatare. De asemenea, în alegerea utilajelor ce se pot folosi în cadrul oricărei tehnologii de exploatare, trebuie ținut cont de interacțiunea utilaj - rocă sau acțiune – rocă, respectiv de proprietățile tehnologice ale sării;

În lucrare se prezintă metodele analitice de dimensionare a structurii de rezistență pilier-planșeu de sare gema. S-a aprofundat un bogat volum de literatură de specialitate în domeniul sării geme care stau la baza calculului de dimensionare și stabilitate a structurii de rezistență pilier-planșeu de sare gema .

În privința tehnologiei de exploatare a sării geme prin lucrări miniere subterane, metoda cu camere și pilieri abandonati, în primul rând necesită perfecționarea tehnicii de dislocare a masei miniere. Acest lucru poate fi realizat prin îmbunătățirea actualei tehnologii folosite sau prin înlocuirea în totalitate a tehnologiei actuale cu tehnologii de dislocare fie prin tăierea fagașului din vatra camerei coroborat cu tăierea de fagașe și în părțile laterale fie prin introducerea unor utilaje de tăiere performante.

O problemă deosebită rezultată din creșterea adâncimii de exploatare, impune adoptarea unor metode specifice de exploatare. Este și cazul Salinei Slanic Prahova, salina la care se lucrează la deschiderea de noi orizonturi sub cota +200 m.

Consider că de-a lungul celor 8 capitole din teză, respectiv cele 3 referate susținute pe parcursul perioadei de doctorat, tratez într-o succesiune logică și sintetică diferite probleme ce constituie bazele proiectării tehnologiilor de execuție a lucrărilor miniere de deschidere, pregătire și exploatare a zăcămintelor de sare. Am urmărit ca în cadrul exploatării pe cale uscată la adâncimi mari întreaga structură de rezistență pilier-planșeu să fie dimensionată corespunzător, monitorizată și verificată conform Normelor Europene de Protecția Mediului Înconjurător.

Luând ca studiu de caz exploatarea rezervelor de sare sub minele vechi de la Salina Slanic, la adâncimi de exploatare care depășesc substanțial adâncimile atinse până în prezent pe plan național, preconizate de a ajunge până la 500 m concluzionez o serie de situații inedite:

1. Necesitatea modificării geometriei și dimensiunilor de exploatare și a elementelor de rezistență, de așa natură încât să asigure securitatea în subteran mai ales în zona supusă exploatării, care este localizată sub minele vechi, a căror stabilitate se poate înrăutăți din cauza fenomenelor care s-au manifestat în timpul exploatării lor.

2. În altă ordine de idei metoda de exploatare care va fi aplicată va trebui să asigure atât stabilitatea lucrărilor miniere vechi aflate la partea superioară a masivului cât și obținerea unor randamente de exploatare superioare și a unor posibilități care să permită exploatarea sării în condiții de eficiență economică avându-se în vedere costurile ridicate ale lucrărilor de deschidere a zăcămintului și investițiile necesare pentru introducerea în fluxul de exploatare și transport a unor utilaje performante.

3. Foarte important consider legat de asigurarea stabilității excavațiilor la adâncimi mari de exploatare și impunerea unor tehnologii de exploatare nedistructive – combine de înaintare, respectiv posibilitatea modificării geometriei camerelor și pilierilor (camere cu tavan boltit, pilieri cu colțuri teșite).

4. Permanent trebuie completate informațiile privitoare la eventualele modificări ale proprietăților reologice ale sării în zona de adâncime preconizată a fi exploatată. Aceasta impune executarea în continuare de lucrări de cercetare geologică prin foraje.

5. Adâncimea mare de exploatare implică probleme deosebite legate de întreținerea lucrărilor miniere prin amplificarea fenomenelor de convergență (accentuarea stării de plasticitate cu adâncime).

#### **Contribuții:**

- autorul a participat teoretic și practic, la lucrările de deschidere, pregătire și implicit proiectarea metodei de exploatare sub cota +200m;

- am selectat personal epruvete din subteran în colaborare cu colectivul de cercetători de la Universitatea din Petroșani pentru stabilirea elementelor de rezistență pe baza încercărilor reologice;

- în lucrarea de la terminarea Facultății de Mine (1991), am avut ca temă „Deschiderea, pregătirea și exploatarea unui nou câmp minier de la Salina Slănic”. Cu mândrie pot spune că ceea ce am susținut în lucrarea de diplomă am transpus în practică cu succes, dovadă că se exploatează din 1993 câmpul Cantacuzino, iar în anul 2007 am avut onoarea și bucuria de a coordona prima împușcare a deschiderii unui nou câmp minier la adâncimea sub +200m, la care lucrez cu plăcere și în prezent;

- am participat la întocmirea și avizarea programelor generale de exploatare care au stat la baza desfășurării activității sucursalei din anul 1991 până în prezent și totodată am participat la elaborarea de studii și proiecte în colaborare cu institutele de specialitate din domeniul minier;

- am demarat în perioada directoratului proiectul de cercetare geologică de deschidere, pregătire și exploatare a noului câmp minier situat la adâncimi mari, fapt care s-a transpus în practică până în prezent prin deschiderea primului etaj al câmpului nou;

- am conlucrat la interpretarea bazei de date privind caracteristicile intrinseci ale sării de la Slănic Prahova cu scopul de a asigura o mai bună stabilitate a structurii de rezistență pilier-planșeu în special prin redistribuirea tensiunilor din planșee.

În baza analizării datelor existente în teză și ținând cont de cele menționate pentru zăcămintul de sare gemă de la Slănic Prahova privind posibilitățile de exploatare sub minele existente, menționez următoarele:

#### **Propuneri:**

- punctul meu de vedere este acela că singura variantă de exploatare la adâncimi mari, este cea cu combina de înaintare, fapt dezbătut pe larg în Capitolul VII;

- prin folosirea combinei de înaintare climatul minier se îmbunătățește substanțial, productivitatea fizică deasemenea, iar cel mai mare avantaj îl constituie eliminarea aproape în totalitate a efectului seismic în pilieri.

- metoda de exploatare va fi cea cu camere mici și pilieri (prefer varianta - camere cu tavan boltit, având experiența etajelor din mina Cantacuzino unde exploatarea s-a executat cu tavan boltit, ceea ce în obținerea mea duce la o stabilitate mai mare a structurii minei);

- obligatoriu planșeul de egalizare va fi proiectat la o grosime de minim 40 m, ceea ce face ca primul orizont de exploatare să se situeze la cota +145 m;

- pilierii marginali - obligatoriu minim 30 m;

În urma calculelor de dimensionare a elementelor de rezistență s-a stabilit următoarea geometrie a lucrărilor de exploatare:

- lățimea camerei  $l_c = 12$  m

- înălțimea camerei  $h_c = 8$  m

- latura pilierului  $l_p = 18$  m, rezultând o rețea pătratică de 30 x 30 m.

Doresc ca prin teza de doctorat prezentată, pe baza experienței și a cunoașterii caracteristicilor sării și a rocilor acoperitoare, a aplicării metodelor clasice și moderne de calcul, să se realizeze o dimensionare corectă a sistemului de exploatare la adâncimi mari, în scopul desfășurării activității pe încă minim 50 de ani la Salina Slănic Prahova.