



**STUDIUL GEOTEHNIC
PRIVIND
NATURA TEREN FUNDARE PENTRU
PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A
INFRASTRUCTURII DE APA SI APA UZATA DIN JUDEȚUL
TULCEA, IN PERIOADA 2014-2020
MAHMUDIA – JUDET TULCEA
BENEFICIAR : LOUIS BERGER SAS
FORAJE SUPLIMENTARE**

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, TRANSPORTURILOR ȘI LOCUINȚEI

SE ATESTĂ DOMNUL / DOAMNA:

IASILIU I. VIOREL - EUGEN
 născut/a în anul 1954 luna OCTOMBRIE ziua 03
 în orașul (comuna) MIZIL
 profesie INGINER GEOLOG



DIRECTOR GENERAL
ION I. IACU
 SECRETAR DE STAT
 Data eliberării 13.06.2003

Comisia nr. 15

În baza certificatului nr. 06109 din 07.05.2003

1) Pentru calitatea de **VERIFICATOR PROIECTE**
 2) În domeniile: **TOATE DOMENIILE**

3) În specialitatea: —

4) Pentru aprobarea proiectelor: **REZISTENȚA ȘI STABILITATEA**
TERENULUI DE FUNDARE A CONSTRUCȚIILOR ȘI A
MĂSELOR DE PĂMÂNT (A)

Valabil (vezi verso)

Prezentul certificat a fost eliberat în baza legii nr. 10/1995.

SERIA M NR.

06109

Prezentul certificat va fi vizat de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

13.06.2013	13.06.2018	13.06.2023	
MDPT	DIRECTOR GENERAL		
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>		
13.06.2013	13.06.2018	13.06.2023	

LEGITIMATIE

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerința "Af"

" STUDIUL GEOTEHNIC PRIVIND PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A INFRASTRUCTURII DE APĂ ȘI APĂ UZATĂ DIN JUDEȚUL TULCEA, IN PERIOADA 2014-2020 – MAHMUDIA, FORAJE SUPLIMENTARE "

1. DATE DE IDENTIFICARE

- Beneficiar : LOUIS BERGER SAS
- Proiectant de specialitate : GEOLOGIC DON SRL, PLOIESTI
- Amplasament : MAHMUDIA, JUD. TULCEA

2. CARACTERISTICI PRINCIPALE ALE STUDIULUI

Lucrarea se referă la determinarea condițiilor geomorfologice și geotehnice pentru dezvoltarea infrastructurii de apă și apă uzată în localitatea Mahmudia.

Lucrările de cercetare se înscriu în categoria geotehnică 2.

Pentru realizarea studiului au fost efectuate 5 foraje cu adâncimea de 10m.

În cadrul studiului sunt prezentate condițiile geomorfologice și geologice ale zonei, cele seismice, stratificația, principalele caracteristici geotehnice ale analizelor de laborator.

Locația nu este afectată de eroziuni sau alunecări de teren.

În capitolul concluzii s-a calculat presiunea convențională conform NP 112-2014, și s-a recomandat fundarea sub adâncimea de îngheț sau a materialului de umplutură. S-a calculat și capacitatea portantă pe pernă de material necoeziv sau material coeziv.

Pentru zonele sensibile la umezire, se va aplica NP 125-2010: „Normativ privind fundarea construcțiilor pe terenuri sensibile la umezire”.

Nivelul hidrostatic nu a fost întâlnit în foraje.

3. DOCUMENTE PREZENTATE LA VERIFICARE

- Memoriu tehnic;
- Rapoarte încercare probe geotehnice;
- Amplasamentul forajelor;
- Fisele forajelor.

4. CONCLUZII PRIVIND VERIFICAREA

Studiul geotehnic conține datele necesare întocmirii proiectului, fiind în concordanță cu NP74/2014.

În concluzie, studiul corespunde cerințelor "Af".

23.01.2020

Verificator atestat în domeniul Af
Dr. ing. V-E. Vasiliu





**STUDIUL GEOTEHNIC
PRIVIND
NATURA TEREN FUNDARE PENTRU**

**PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A
INFRASTRUCTURII DE APA SI APA UZATA DIN JUDEȚUL
TULCEA, IN PERIOADA 2014-2020**

MAHMUDIA – JUDET TULCEA

BENEFICIAR : LOUIS BERGER SAS

FORAJE SUPLIMENTATARE

**ASS.MANAGER,
ING. IULIA LEFTER**



MARTIE 2019



**STUDIUL GEOTEHNIC
PRIVIND
NATURA TEREN FUNDARE PENTRU
PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A
INFRASTRUCTURII DE APA SI APA UZATA DIN JUDEȚUL
TULCEA, IN PERIOADA 2014-2020
MAHMUDIA – JUDET TULCEA
FORAJE SUPLIMENTARE**

INTRODUCERE

La solicitarea LOUIS BERGER SAS, S.C. GEOLOGIC DON s.r.l. a efectuat un studiu geotehnic pentru PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A INFRASTRUCTURII DE APA SI APA UZATA DIN JUDEȚUL TULCEA IN PERIOADA 2014-2020, MAHMUDIA – FORAJE SUPLIMENTARE. In acest scop, s-a executat o cartare geologică generală și au fost efectuate 5 foraje geotehnice cu sondeza mecanică GTR 790 NORDMAYER, R.K.S. system.

Forajele au fost efectuate pe amplasamentele fixate de beneficiar.

Probele prelevate - netulburate - au fost analizate de laboratorul autorizat S.C. LABOR TEST SRL Ploiești, autorizatie 3015.

GEOMORFOLOGIE

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul investigat este situat în zonă plană, aparținând Podișului Nord-Dobrogean.

Local, arealul construcției nu este afectat de fenomene de eroziune sau alunecări de teren.

GEOLOGIE

Depozitele pe care este situat perimetrul investigat sunt de vârstă Pleistocen mediu.

Litologic, depozitele Pleistocenului mediu în acest areal sunt reprezentate în bază prin nisipuri și intercalații de pietrișuri cu grosime de 5-10m și care alcătuiesc « complexul psamitic inferior » iar în partea superioară din depozite loessoide.

Din complexul psamitic au fost recoltate numeroase specii, din care cităm: *Didacna pontocaspia* Pavl., *Monodacna pontica* Eichw., *Corbicula fluminalis* Mull., *Dreissena polymorpha* Pall., *Theodoxux fluviatilis* L., etc.

Asociația de moluște citată se caracterizează prin prezența Limocardiaceelor pontocaspice alături de o faună relictă de moluște fluviatile, pe care E.Liteani și A.Preicăjan o echivalează cu asociația faunistică ce caracterizează stadiul paleoeuxinic al Mării Negre.

Formațiunile mai vechi din Dobrogea de Nord sunt acoperite de o pătură de depozite loessoide, constituite din prafuri nisipoase argiloase, gălbui, cu concrețiuni calcaroase și cu particule milimetrice din rocile de fundament. Grosimea depozitelor loessoide varază între 5-15m. Ele au fost atribuite unui interval stratigrafic ce include partea superioară a Pleistocenului mediu și Pleistocenul superior (qp²⁻³).

DATE SEISMICE

Conform Codului de proiectare seismică – prevederi de proiectare pentru clădiri, Indicativ P100/1-2013, hazardul seismic pentru proiectare este caracterizat de valoarea de vârf a accelerației orizontale a_g determinată pentru intervalul mediu de recurență $IMR = 225$ ani (20% probabilitate de depășire în 50 ani), corespunzător stării limită ultime, valoare numită “accelerație pentru proiectare” iar condițiile locale de teren sunt date prin valoarea perioadei de control (colț) T_c a spectrului de răspuns și reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative.

Din zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț) a spectrului de răspuns, $T_c = 0,7$ s, iar după zonarea în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului de proiectare $a_g = 0,20g$.

ADÂNCIMEA DE ÎNGHEȚ

Conform STAS 6054-77, Zonarea după adâncimea de îngheț, perimetrul prezintă adâncimea de îngheț este de 90 cm.

DATE HIDROLOGICE ȘI METEOCLIMATICE

Hidrologia arealului luat în considerație este puternic influențată de fluviul Dunărea, care determină amploarea rețelei hidrografice. Astfel, în apropierea localității sunt dispuse mai multe lacuri și « gârle » care se alimentează din apele fluviului.

Rețeaua hidrografică interioară este caracterizată prin cursuri de apă relativ scurte, cu debite variabile : Taița, Telița, Hamangia, Ceamurlia, Topolog, Casimcea.

Arealul face parte din zona cu umiditate deficitară și anume grupa de raioane cu ape freatice slab drenate. Adâncimea apelor variază de la -1,2m în apropierea Dunării până la câțiva metri sau zeci în zonele mai depărtate.

Un regim aparte în oferă grindurile Deltei Dunării : deși marea este aproape, apar pânze locale de apă dulce, potabilă, în formațiuni nisipoase.

Din punct de vedere meteorologic, teritoriul se încadrează în sectorul de climă continentală.

- temperatura medie anuală : +11,1⁰C ;
- media lunii iulie (cea mai călduroasă) : +23,2⁰C ;
- media lunii ianuarie (cea mai friguroasă) : -1,8⁰C ;
- numărul zilelor cu îngheț : 88 zile/an ;
- precipitațiile medii anuale : 379mm ;
- durata medie a stratului de zăpadă : 30 zile ;
- direcția vanturilor : N : 21,5% ;
E : 12,7%
NE : 11,7%

LITOLOGIA

În urma efectuării forajelor geotehnice și a interpretării rezultatelor analizelor de laborator, s-a stabilit următoarea succesiune litologică a depozitelor existente pe locație:

F.G. 6

45° 05' 36,49"

29° 04' 39,46"

- 0,00 – 0,60m = material de umplură, constituit din argile nisipoase în amestec cu pietris poligen;
- 0,60 – 2,40m = praf nisipos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 10000$ kPa, $e_{p2} = 3,5\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 4,5\%$);
- 2,40 – 4,70m = praf nisipos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate medie ($E_{ocd} = 11111$ kPa, $e_{p2} = 3,8\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 2,3\%$);
- 4,70 – 6,80m = praf nisipos argilos de culoare galbenă, vine calcaroase, plasticitate medie, vârtos, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 7692$ kPa, $e_{p2} = 4,2\%$);
- 6,80 – 8,70m = nisip prăfos de culoare galben-cafenie, vine calcaroase, plasticitate medie, vârtos, compresibilitate medie ($E_{ocd} = 12500$ kPa, $e_{p2} = 2,5\%$);
- 8,70 – 10,00m = praf argilos de culoare galben-cafenie, vine calcaroase, plasticitate mare, vârtos, compresibilitate medie ($E_{ocd} = 12500$ kPa, $e_{p2} = 2,5\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 2,3\%$).

Nu s-a întâlnit NH



FOTO LOCATIE

F.G. 7

45° 04' 76,46"

29° 05' 15,60"

- 0,00 – 0,80m = material de umplutură, constituit din argile nisipoase în amestec cu pietris poligen;
- 0,80 – 1,90m = praf nisipos de culoare galben-cafenie, vine calcaroase, plasticitate medie, vârtos, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 6250$ kPa, $e_{p2} = 4,0\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 2,8\%$);
- 1,90 – 4,10m = nisip prăfos de culoare galben-cafenie, vine calcaroase, plasticitate medie, vârtos, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 10000$ kPa, $e_{p2} = 3,0\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 2,3\%$);
- 4,10 – 5,90m = praf argilos de culoare cafenie, plasticitate medie, vârtos, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 8333$ kPa, $e_{p2} = 4,4\%$);
- 5,90 – 7,80m = praf nisipos argilos de culoare galben-cafenie, vine calcaroase, plasticitate medie, vârtos, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 10000$ kPa, $e_{p2} = 4,3\%$);
- 7,80 – 10,00m = praf argilos de culoare galben-cafenie, vine calcaroase, plasticitate medie, consistent, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 10000$ kPa, $e_{p2} = 6,8\%$).

Nu s-a întâlnit NH



FOTO LOCATIE

F.G. 845° 04' 50,77"
29° 05' 24,51"

- 0,00 – 0,70m = material de umplutură, constituit din argile nisipoase în amestec cu pietris poligen;
- 0,70 – 2,20m = praf nisipos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 7142$ kPa, $e_{p2} = 4,5\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 4,3\%$);
- 2,20 – 4,20m = nisip prăfos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 8333$ kPa, $e_{p2} = 4,7\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 3,1\%$);
- 4,20 – 6,40m = nisip prăfos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate medie ($E_{ocd} = 14285$ kPa, $e_{p2} = 2,4\%$);
- 6,40 – 8,20m = nisip prăfos de culoare galben-cafenie, vine calcaroase, îndesare medie, compresibilitate medie ($E_{ocd} = 16666$ kPa, $e_{p2} = 3,0\%$);
- 8,20 – 10,00m = nisip prăfos de culoare galben-cafenie, vine calcaroase, îndesare medie, compresibilitate medie ($E_{ocd} = 14285$ kPa, $e_{p2} = 3,0\%$).

Nu s-a întâlnit NH



FOTO LOCATIE

F.G. 9

45° 04' 46,91"

29° 04' 56,63"

- 0,00 – 0,70m = material de umplutură, constituit din argile nisipoase în amestec cu pietris poligen;
- 0,70 – 2,10m = praf nisipos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 7692$ kPa, $e_{p2} = 4,0\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 3,5\%$);
- 2,10 – 4,20m = praf nisipos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 10000$ kPa, $e_{p2} = 3,7\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 2,1\%$);
- 4,20 – 5,80m = praf nisipos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate medie ($E_{ocd} = 16666$ kPa, $e_{p2} = 3,5\%$);
- 5,80 – 8,10m = praf nisipos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate medie ($E_{ocd} = 12500$ kPa, $e_{p2} = 3,0\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 2,6\%$);
- 8,10 – 10,00m = praf nisipos de culoare galbenă, vine calcaroase, afânat, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 10000$ kPa, $e_{p2} = 3,7\%$), **sensibil la umezire** ($i_{m3} = 2,5\%$).

Nu s-a întâlnit NH



FOTO LOCATIE

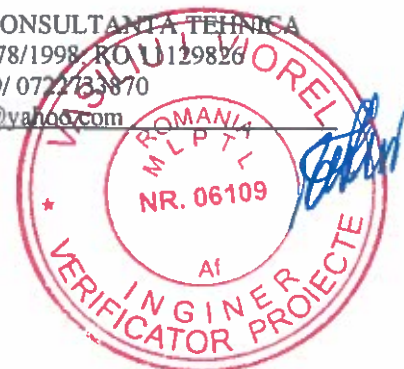
F.G. 1045° 05' 38,18"
29° 04' 50,01"

- 0,00 – 2,10m = material de umplură, constituit din argile nisipoase în amestec cu pietris poligen, calcar;
- 2,10 – 4,20m = praf nisipos de culoare cenușiu-verzuie, vine calcaroase, plasticitate medie, **moale**, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 6250$ kPa, $e_{p2} = 10,0\%$);
- 4,20 – 6,10m = praf argilos de culoare cenușie, plasticitate mare, **moale**, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 5882$ kPa, $e_{p2} = 7,4\%$);
- 6,10 – 7,90m = argilă prafoasă de culoare cenușie, vine calcaroase, plasticitate mare, vârtoasă, compresibilitate mare ($E_{ocd} = 5000$ kPa, $e_{p2} = 7,8\%$);
- 7,90 – 10,00m = praf nisipos argilos de culoare cenușie, spărtură cochilii, plasticitate mare, **moale** compresibilitate mare ($E_{ocd} = 7142$ kPa, $e_{p2} = 10,8\%$).

Nu s-a întâlnit NH



FOTO LOCATIE



CONCLUZII

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul construcției este localizat în zonă plană, aparținând Podișului Dobrogei de Nord; local nu se manifestă alunecări de teren sau procese erozionale.

Geologic, arealul considerat este situat pe depozite de vârstă Pleistocen mediu formate în bază din pietrișuri și nisipuri și superior din depozite loessoide.

Forajele executate au semnalat existența unor litologii diverse: prafuri nisipoase argiloase, prafuri nisipoase, nisipuri prăfoase, unele **sensibile la umezire**.

Rezultatele analizelor geotehnice (limite Atterberg, granulometrie, greutate volumetrică, etc.), sunt prezentate în fișele anexă ce au și o coloană litologică sintetică, amplasarea forajelor.

Caracteristici fizico-mecanice ale terenului de fundare

Caracteristica fizico-mecanica	Simbol	Unitate de masura	Minim	Maxim
Umiditate	w	%	6,8	34,1
Limita curgere	w _L	%	28	49
Limita framantare	w _p	%	13	21
Indice plasticitate	I _p	%	13	28
Indice consistenta	I _c	-	0,26	1,0
Argila	d 1	%	3	42
Praf	d 2	%	27	61
Nisip	d 3	%	8	70
Pietriș	d 4	%	-	-
Greutate volumica naturala	γ	kN/m ³	14,73	21,13
Greutate volumica uscata	γ _d	kN/m ³	11,77	17,94
Porozitate	n	%	32	55
Indice de porozitate	e	-	0,47	1,25
Grad de umiditate (saturatie)	S _r	-	0,21	1,0
Unghi frecare interna	Φ	grade	13	20
Coeziune	c	kPa	11,6	17,3
Modul de compresibilitate	M ₂₋₃	kPa	5000	16666
Coeficient tasare specifica	e _{p2}	%	2,4	10,8
Coeficient tasare la umezire	I _{m3}	%	0	0
Permeabilitate	K	cm/s	1,25x10 ⁻⁶	9,12x10 ⁻³



Este anexat de asemeni buletinul de analiză al laboratorului.

Au fost calculați parametri derivați : indicele porilor, porozitate, limite Atteberg, umiditate, grad de saturație, etc.

Nivelul freatic nu a fost întâlnit în foraje.

Studiul geotehnic a fost întocmit respectând indicațiile Normativ NP 074/2014.

1. Pentru terenurile nesensibile la umezire (F10) :

Presiunea convențională conform STAS 3300/2-85, este:

$$P_{\text{conv. } 2,00\text{m}} = 180 \text{ kPa}$$

$$P_{\text{conv. } 3,00\text{m}} = 255 \text{ kPa}$$

Având în vedere faptul că terenul de fundare este slab din punct de vedere al proprietăților fizico-mecanice, propunem îmbunătățirea acestuia prin realizarea unei perne de material necoeziv. Astfel, pentru o pernă de 1,0m, respectiv 2,0m:

$$P_{n. 1,00\text{m}} = 216 \text{ kPa}$$

$$P_{n. 2,00\text{m}} = 270 \text{ kPa}$$

2. Pentru terenurile sensibile la umezire (F6, F7, F8, F9) :

Presiunea convențională pentru fundație, conform NP 125 - 2010, este:

$$P_{\text{conv. } 2,00\text{m}} = 130 \text{ kPa}$$

Deoarece terenurile sunt sensibile la umezire, se vor aplica indicațiile NP 125-2010.

Se poate funda pe teren îmbunătățit; în acest sens, recomandăm fundarea pe o pernă de material coeziv, cu grosime minimă de 0,60m (trei strate de 0,20m, compactate corespunzător).

Astfel, pentru o pernă de 0,60m, respectiv 1,00m, presiunea normata este:

$$P_{n. 0,60\text{m}} = 155 \text{ kPa}$$

$$P_{n. 1,00\text{m}} = 180 \text{ kPa}$$



Încadrarea arealului în zone de risc, conform "Planul de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural" este:

- Cutremure de pământ : în zona de intensitate seismică 7, pentru care intensitate seismică este VII (grade MSK), cu perioadă medie de 50 ani;
- Fără risc de inundații;
- Fără risc la alunecări de teren.

Studiul geotehnic are aceiași semnificație cu „Raport privind investigarea terenului”, care se întocmește conform SR EN 1997-2.

Pe baza datelor geotehnice, a elementelor geologice, hidrogeologice, seismice și a celor referitoare la antecedentele amplasamentului obținute în urma cercetării geotehnice (recunoaștere geotehnică, prospectare și rezultatele încercărilor de laborator), încadrarea geotehnică este:

Risc geotehnic = Moderat

Categoria geotehnică = 2

FACTOR		PUNCTAJ
Condiții teren	Teren mediu/difícil	3/6
Apă subterană	Fără epuismențe	1
Clasif. construcției	Normală	3
Vecinătăți	Fără riscuri	1
Zona seismică	0,25g	3
Risc geotehnic		11/14

Prezentul studiu este valabil numai pentru perimetrul de teren descris mai sus, orice altă modificare de amplasament impunând efectuarea unui nou studiu geotehnic.

Intocmit,
Ing. M. C. Stefan



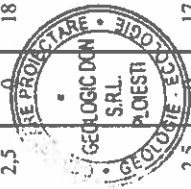
REFERINTE TEHNICE ȘI LEGISLATIVE

- NP 074-2014 : Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții.
- NP 112-2014 : Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;
- NP 120-2014 : Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a
excavațiilor adânci în zone urbane;
- NP 123-2010 : Normativ privind proiectarea geotehnica a fundațiilor pe piloți;
- NP 124-2010 : Normativ privind proiectarea geotehnică a lucrărilor de susținere;
- NP 125-2010 : Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la
- NP 126-2010 : Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și
contractii mari.
- HG 766/1997 : Aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții, cu
modificările și completările ulterioare.
- NP 120-2013 : Normativ privind cerințele de proiectare, execuție și monitorizare a
excavațiilor adânci în zone urbane.
- SR EN 1997-1: 2004 Eurocod 7 : Proiectare geotehnică, Partea 1: Reguli generale.
- SR EN 1997-1: 2007 Eurocod 7 : Proiectare geotehnică, Partea 1: Reguli generale.
Anexa națională
- SR EN ISO 22475-1: 2007 Eurocod 7 : Investigații și încercări geotehnice. Metode de
prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice
pentru execuție.
- SR CEN ISO/TS 22475-3: 2009 Eurocod 7 : Investigații și încercări geotehnice. Metode.
- STAS 3300/1-85 : Teren de fundare. Principii generale de calcul.
- STAS 3300/2-85 : Teren de fundare. Calculul terenului de fundare în cazul fundării
directe.
- STAS 1242/3-87 : Teren de fundare. Cercetarea prin sondaje deschise executate în
pământuri.
- STAS 1242/4-85 : Teren de fundare. Cercetări geotehnice prin foraje executate în
pământuri.
- SR EN ISO 14688-1: 2004 : Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și
clasificarea pământurilor. Partea 1 : Identificare și descriere.
- SR EN ISO 14688-2: 2006 : Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și
clasificarea pământurilor. Partea 2 : Principii pentru o clasificare.
- SR EN ISO 22476-2: 2006 : Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren.
Partea 2 : Încercarea de penetrare dinamică.
- SR EN ISO 22476-3: 2006 : Cercetări și încercări geotehnice. Încercări pe teren.
Partea 2 : Încercarea de penetrare standard.
- SR EN 1997-2: 2007 Eurocod 7 : Proiectare geotehnică, Partea 2: Investigarea și
cercetarea terenului.
- SR EN 1997-2: 2007/NB:2009 Eurocod 7 : Proiectare geotehnică, Partea 2: Investigarea
și încercarea terenului. Anexa națională.
- SR EN 1997-2/AC:2010 Eurocod 7 : Proiectare geotehnică, Partea 2: Investigarea
și încercarea terenului. Erată.

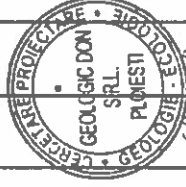
FISA FORAJULUI F 6

CTN

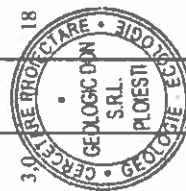
Cota foraj	Nivel hidrostatic	Creslime strat	Stratificatie	Litologie	Nr. proba	Limita de curgere WL%	Limita frământare WP%	Indice plasticitate Ip %	Indice consistență Ic	Compoziție granulometrică				Umiditate naturală W %	Greutate volum. naturală γ kN/mc	Greutate volum. uscată γ _d kN/mc	Porozitate n %	Indicele portor e	Grad de umiditate Sr	Indice de activitate A ₂	Permeabilitate K cm /s	Indici de compresibilitate				Rezist. la tăiere	
										Argila	Praf	Nisip	Pietriș													Unghi de frecare φ gră	Coezilune c kPa
0										0,005	0,005-0,05	0,05 - 2,0	> 2,0														
1		0,60																									
2		2,40		Material umplutura	27054	-	-	-	-	8	51	41	-	6,8	15,00	14,03	47	0,88	0,21		3,23 x 10 ⁻⁴	10000	3,5	4,5	16	14,6	
3				Praf nisipos	27055	-	-	-	-	8	50	42	-	7,5	14,73	13,70	48	0,93	0,21		2,95 x 10 ⁻⁴	11111	3,8	2,3	15	16,0	
4		4,70		Praf nisipos	27056		15	18	1	17	46	37	-	12,3	17,32	15,41	41	0,71	0,46		6,13 x 10 ⁻⁵	7692	4,2	0	17	14,2	
5				Praf nisipos	27057		14	15	1	12	35	53	-	10,6	17,29	15,62	41	0,69	0,41		8,15 x 10 ⁻⁴	12500	2,5	0	18	15,8	
6		6,80		Nisip prașos	27058		13	22	1	26	48	26	-	12,3	18,55	16,50	37	0,60	0,55		1,25 x 10 ⁻⁶	12500	2,5	0	17	17,2	
7				Praf argilos																							
8																											
9		8,70																									
10		10,0																									



Cota foraj	Nivel hidrostatic	Grosime strat	Stratificatie	Litologie	Nr. proba	Limita de curgere WL%	Limita framantare WP%	Indice plasticitate Ip %	Indice consistenta Ic	Compozitie granulometrica				Umiditate naturala W %	Greutate volum. naturala gamma kN/mc	Greutate volum. uscata gamma_d kN/mc	Porozitate n %	Indicele portor e	Grad de umiditate Sr	Indice de activitate A2	Permeabilitate K cm /s	Indici de compresibilitate				Rezist. la tatiere	
										Argila	Praf	Nisip	Pietris									Modul edometric E _{ed} kPa	Coef. tasare e p2 cm/m	Tasare specif. la umiditate Im3 cm/m	Unghi de frecare Phi grad	Coefiunt Coezive	
0									Ic	0,005	0,005-0,075	0,05 - 2,0	> 2,0	W	gamma	gamma_d	n	e	Sr	A2	K	E _{ed}	e p2	Im3	Phi	c	
1		0,80		Material umplutura	26854	30	14	16	0,95	14	51	35	-	14,8	16,65	14,50	45	0,82	0,48		4,28 x 10 ⁻⁵	6250	4,0	2,8	17	15,2	
2		1,90																									
3				Nisip praos	26855	28	13	15	1	12	39	49	-	11,6	17,04	15,25	42	0,73	0,42		6,25 x 10 ⁻⁴	10000	3,0	2,3	19	16,5	
4		4,10																									
5				Praf argilos	26856	34	14	20	0,87	16	56	28	-	16,6	18,17	15,57	41	0,70	0,64		4,35 x 10 ⁻⁶	8333	4,4	0	16	15,6	
6		5,90																									
7				Praf nisipos argilos	26857	34	15	19	0,85	17	50	33	-	17,7	21,13	17,94	32	0,47	1		6,11 x 10 ⁻⁵	10000	4,3	0	18	17,3	
8		7,80																									
9				Praf argilos	26858	35	16	19	0,74	19	57	24	-	20,9	20,25	16,74	36	0,58	0,97		1,98 x 10 ⁻⁶	10000	6,8	0	18	15,2	
10		10,0																									



Cota foraj	Nivel hidrostatic	Grosime strat	Stratificatie	Litologie	Nr. proba	Limita de curgere WL%	Limita framantare WP%	Indice plasticitate Ip %	Indice consistenta Ic	Compozitie granulometrica				Umiditate naturala W %	Greutate volum. naturala γ kN/ mc	Greutate volum uscata γd kN/ mc	Porozitate n %	Indicele portilor e	Grad de umiditate Sr	Indice de activitate A2	Permeabilitate K cm /s	Indici de compresibilitate				Rezist. la taiere		
										Argila	Praf	Nisip	Pietris									Modul edometric E _{ed} kPa	Coef. tasare e p2 cm/m	Tasare specif. la umezire Δm3 cm/m	Unghi de frecare Φ grd	c kPa	Coezune	
0		0,70		Material umplutura																								
1																												
2		2,20		Praf nisipos	26859	-	-	-	-	9	55	36	-	9,1	15,53	14,23	46	0,86	0,28		4,22 x 10 ⁻⁵	7142	4,5	4,3	16			14,3
3																												
4		4,20		Nisip prafos	26860	-	-	-	-	6	35	59	-	8,6	15,96	14,69	44	0,80	0,29		2,19 x 10 ⁻⁴	8333	4,7	3,1	19			15,1
5																												
6				Nisip prafos	26861	-	-	-	-	5	25	70	-	9,6	16,50	15,05	43	0,76	0,34		4,12 x 10 ⁻⁴	14285	2,4	1,6	17			14,7
7		6,40		Nisip prafos	26862	-	-	-	-	6	32	62	-	20,9	19,28	15,94	39	0,66	0,85		7,80 x 10 ⁻⁴	16666	3,0	0	18			13,4
8		8,20																										
9				Nisip prafos	26863	-	-	-	-	3	27	70	-	20,5	20,26	16,80	38	0,57	0,96		9,12 x 10 ⁻³	14285	3,0	0	20			14,7
10		10,0																										

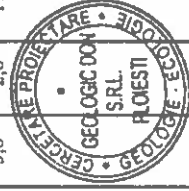


FIȘA FORAJULUI F 9

MAHNUDIA- FORAJE SUPLIMENTARE

CTN

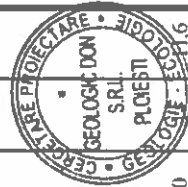
Cota foraj	Nivel hidrostatic	Grosime strat	Stratificatie	Litologie	Nr. proba	Limita de curgere WL%	Limita framantare WP%	Indice plasticitate Ip %	Indice consistenta Ic	Compozitie granulometrica				Umiditate naturala W %	Greutate volum. naturala γ kN/mc	Greutate volum. uscata γd kN/mc	Porozitate n %	Indicele portier e	Grad de umiditate Sr	Indice de activitate A2	Permeabilitate K cm /s	Indici de compresibilitate				Rezist. la tariere					
										Argila	Praf	Nisip	Pietris									Modul edometric E _{ed} kPa	Coef. tasare e p2 cm/m	Tasare specifi. la umezire Im3 cm/m	Unghi de frecare Φ grd	Coezune					
0									Ic	0,005	0,005-0,05	0,05 - 2,0	> 2,0																		
1		0,70		Material umplutura	26849	-	-	-	-	9	54	37	-	8,6	15,22	14,01	47	0,89	0,26		2,60 x 10 ⁻⁴	7692	4,0	3,5							
2		2,10																													
3				Praf nisipos	26850	-	-	-	-	7	51	42	-	9,9	16,75	15,23	42	0,73	0,36		9,12 x 10 ⁻⁴	10000	3,7	2,1							
4		4,20																													
5				Praf nisipos	26851	-	-	-	-	6	56	38	-	10,0	16,13	14,66	44	0,80	0,33		1,28 x 10 ⁻⁴	16666	3,5	1,4							
6		5,80																													
7				Praf nisipos	26852	-	-	-	-	9	61	30	-	13,9	15,46	13,57	48	0,95	0,39		4,50 x 10 ⁻⁴	12500	3,8	2,6							
8		8,10																													
9				Praf nisipos	26853	-	-	-	-	9	61	30	0	12,1	16,35	14,58	45	0,81	0,40		1,82 x 10 ⁻⁴	10000	3,7	2,5							
10		10,0																													



FIȘA FORAJULUI F 10

CTN

PROIECT DE PROIECTARE A PROIECTULUI DE PROIECTARE A PRO																									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



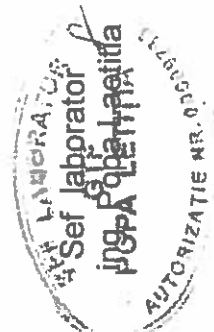
REZULTATUL INCERCARILOR- STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA , JUD. TULCEA

Sondajul	Adancimea probei (m)	Descrierea probei	Granulozitate STAS 1913/5-85				Umiditate naturala STAS 1913/1-82	Plasticitate STAS 1913/4-86				Structura STAS 1913/3-76				Forecare STAS 8942/2-82		Permeabilitatea STAS 8942/1-89	Compresibilitatea STAS 8942/1-89		
			d ₁ > 0.005	d ₅ 0.05-0.005	d ₂ 2.00-0.05	d ₄ 2.00-200		w _L %	w _p %	I _p	I _c	Greutatea volumica γ^s_{d3} kN/m ³	Porozitatea n %	e	S _r	Unghi de frezare ϕ^s_{un} °	C kPa		K _r cm/s	M ₂₋₃ kPa	θ_p
6	Proba 27054	Praf nisipos galben cu conc.	8	51	41	-	6.8	-	-	15.00	47	0.88	0.21	16	14.6	3.23x 10 ⁻⁴	10000	3.5	4.5		
	Proba 27055	Praf nisipos galben cu conc.	8	50	42	-	7.5	-	-	14.73	48	0.93	0.21	15	16.0	2.95x 10 ⁻⁴	11111	3.8	2.3		
	Proba 27056	Praf nisipos argilos galben cu conc.	17	46	37	-	12.3	33	15	18	1	0.71	0.46	17	14.2	6.13x 10 ⁻⁵	7692	4.2	0		
	Proba 27057	Nisip praos galben cafeniu cu conc.	12	35	53	-	10.6	29	14	15	1	0.69	0.41	18	15.8	8.15x 10 ⁻⁴	12500	2.5	1.9		
7	Proba 27058	Praf argilos galben cafeniu cu conc.	26	48	26	-	12.3	35	13	22	1	0.60	0.55	17	17.1	1.25x 10 ⁻⁶	12500	2.5	2.3		
	Proba 26854	Praf nisipos cafeniu cu conc.	14	51	35	-	14.8	30	14	16	0.95	0.82	0.48	17	15.2	4.28x 10 ⁻⁵	6250	4.0	2.8		
	Proba 26855	Nisip praos galben cafeniu cu conc.	12	39	49	-	11.6	28	13	15	1	0.73	0.42	19	16.5	6.25x 10 ⁻⁴	10000	3.0	2.3		
	Proba 26856	Praf argilos cafeniu	16	56	28	-	16.6	34	14	20	0.87	0.70	0.64	16	15.6	4.35x 10 ⁻⁶	8333	4.4	0		



REZULTATUL INCERCARILOR- STUDIUL GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA

Sondajul	Adancimea probei (m)	Descrierea probei	Granulozitate STAS 1913/5-85				Umiditate naturala STAS 1913/1-82	Plasticitate STAS 1913/4-86				Structura STAS 1913/3-76				Forecare STAS 8942/2-82		Permeabilitatea STAS 8942/1-89	Compresibilitatea STAS 8942/1-89					
			> 0,005	0.05-0.005	2.00-0.05	2.00-200		d ₁	d ₃	d ₂	d ₄	w %	w _L %	w _p %	I _p	I _c	γ _d kN/m ³					n %	e	S _r
7	Proba 26857	Praf nisipos argilos galben cafeniu roscat	17	50	33	-	17.7	34	15	19	0.85	21.13	32	0.47	1	18	17.3	6.11x 10 ⁻⁵	10000	4.3	0	Modul de compresibilitate	Coef. de lasare specifica	Tasare specif. la inundare
			19	57	24	-	20.9	35	16	19	0.74	20.25	36	0.58	0.97	18	15.2	1.99x 10 ⁻⁵	10000	6.8	0			
			9	55	36	-	9.1	-	-	-	-	15.53 14.23	46	0.86	0.28	16	14.3	4.22x 10 ⁻⁵	7142	4.5	4.3			
8	Proba 26859	Nisip prafos galben cu conc.	6	35	59	-	8.6	-	-	-	-	15.96 14.69	44	0.80	0.29	19	15.1	2.19x 10 ⁻⁴	8333	4.7	3.1	Modul de compresibilitate	Coef. de lasare specifica	Tasare specif. la inundare
			5	25	70	-	9.6	-	-	-	-	16.50 15.05	43	0.76	0.34	17	14.7	4.12x 10 ⁻⁴	14285	2.4	1.6			
			6	32	62	-	20.9	-	-	-	-	19.28 15.94	39	0.66	0.85	18	13.4	7.80x 10 ⁻⁴	16666	3.0	0			
	Proba 26862	Nisip prafos galben cafeniu cu conc.	3	27	70	-	20.5	-	-	-	-	20.26 16.80	36	0.57	0.96	20	14.7	9.12x 10 ⁻³	14285	3.0	0	Modul de compresibilitate	Coef. de lasare specifica	Tasare specif. la inundare

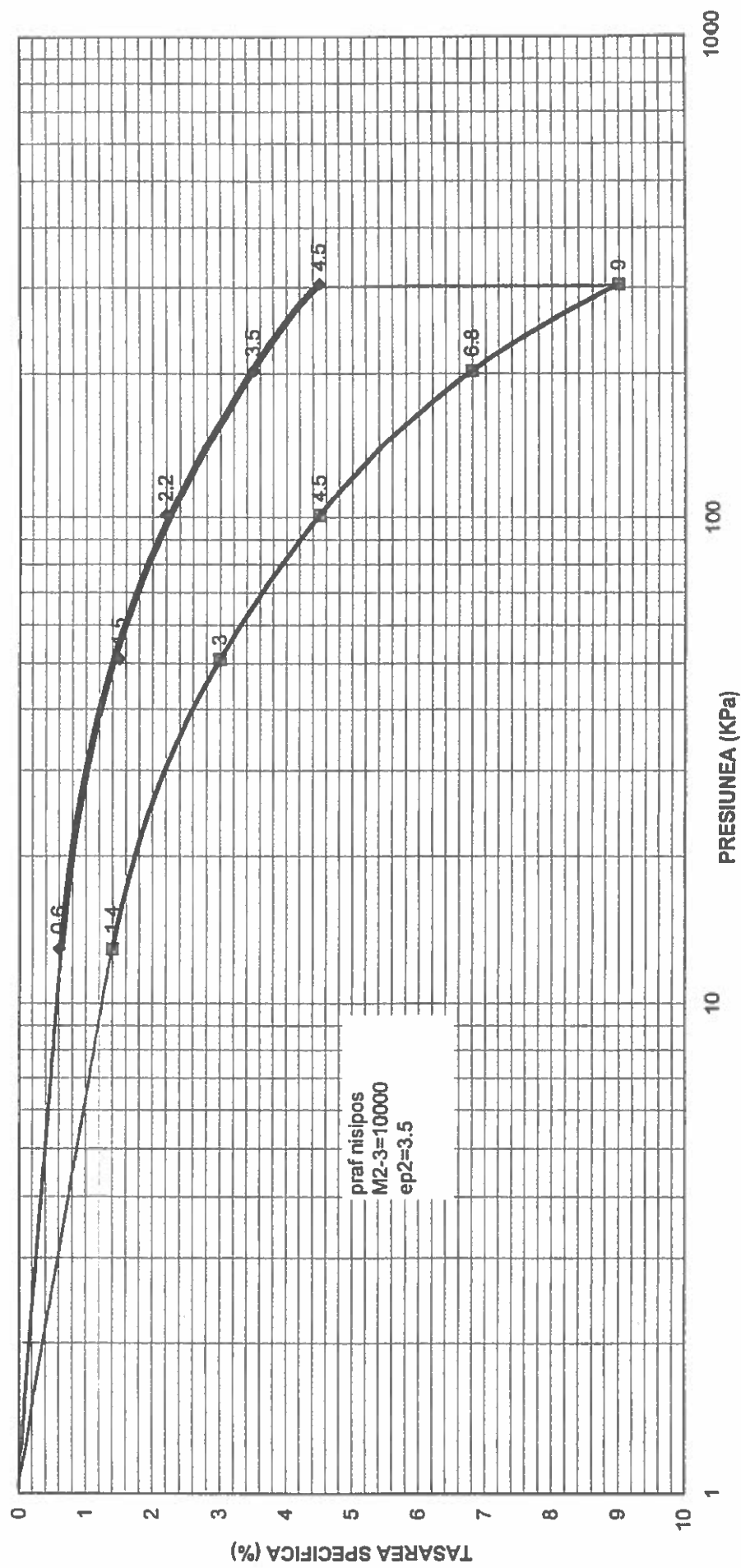


REZULTATUL INCERCARILOR – STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA , JUD. TULCEA

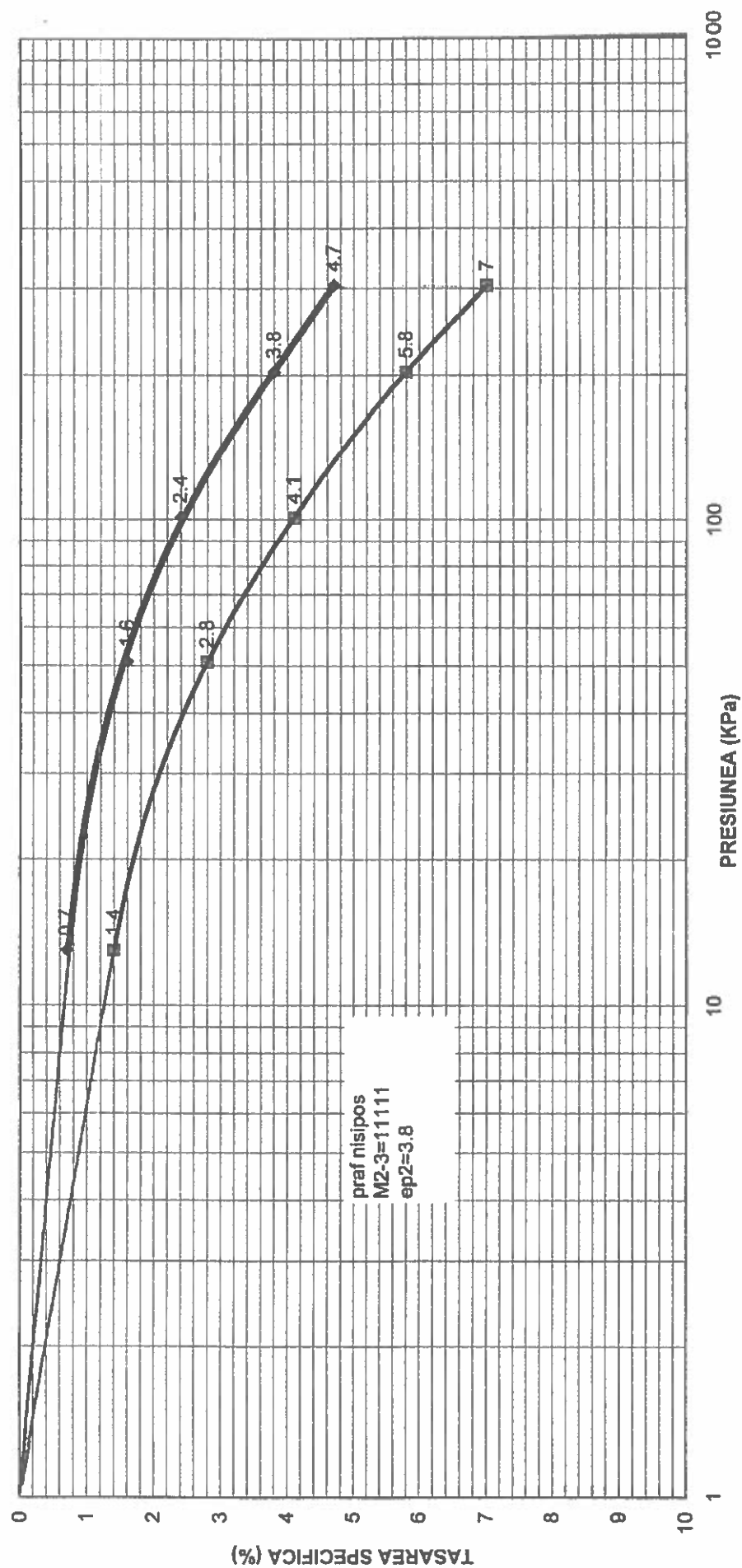
Sondajul	Adancimea probei (m)	Descrierea probei	Granulozitate STAS 1913/5-85				Umiditate naturala STAS 1913/1-82	Plasticitate STAS 1913/4-86				Structura STAS 1913/3-76				Forecare STAS 8942/2-82		Permeabilitatea STAS 8942/1-89	Compresibilitatea STAS 8942/1-89		
			d ₁	d ₃	d ₅	d ₁₀		w %	w _L %	w _p %	I _p	I _c	Greutatea volumica γ _{fa} 3 kN/m ³	n %	e	S _r	Unghi de frecare φ _{su} °		C kPa	K _r cm/s	M ₂₋₃ kPa
9	Proba 26849	Praf nisipos galben cu conc.	9	54	37	-	8.6	-	-	-	15.22	47	0.89	0.26	17	16.1	2.60x 10 ⁻⁴	7692	4.0	3.5	
	Proba 26850	Praf nisipos galben cu conc.	7	51	42	-	9.9	-	-	16.75	42	0.73	0.36	16	15.6	9.12x 10 ⁻⁴	10000	3.7	2.1		
	Proba 26851	Praf nisipos galben cu conc.	6	56	38	-	10.0	-	-	16.13	44	0.80	0.33	18	16.6	1.28x 10 ⁻⁴	16666	3.5	1.4		
	Proba 26852	Praf nisipos galben cu conc.	9	61	30	-	13.9	-	-	-	15.46	48	0.95	0.39	17	15.0	4.50x 10 ⁻⁴	12500	3.8	2.6	
10	Proba 26853	Praf nisipos galben cu conc.	9	61	30	-	12.1	-	-	-	16.35	45	0.81	0.40	16	15.5	1.82x 10 ⁻⁴	10000	3.7	2.5	
	Proba 27050	Praf nisipos cenusiu verzui cu conc.	13	52	35	-	23.6	30	17	13	0.49	19.41	40	0.68	0.93	15	10.6	3.91x 10 ⁻⁵	6250	10	0
	Proba 27051	Praf argilos cenusiu cu interc. de rad. pl. carb.	26	59	15	-	32.3	40	18	22	0.35	16.23	53	1.15	0.75	16	14.3	4.88x 10 ⁻⁶	5882	7.4	0
	Proba 27052	Argila prafoasa cenusie cu rad. pl. carb.	42	50	8	-	32.8	49	21	28	0.57	15.63	55	1.25	0.70	13	12.5	9.03x 10 ⁻⁶	5000	7.8	0
	Proba 27053	Praf nisipos argilos cenusiu cu rad. pl. carb., spart. scoici	16	53	31	-	34.1	40	18	22	0.26	18.21	48	0.95	0.96	14	11.6	1.51x 10 ⁻⁶	7142	10.8	0

Seal of the Laboratory
Ing. Popa Laetitia
AUTORIZATIE NR. 0015

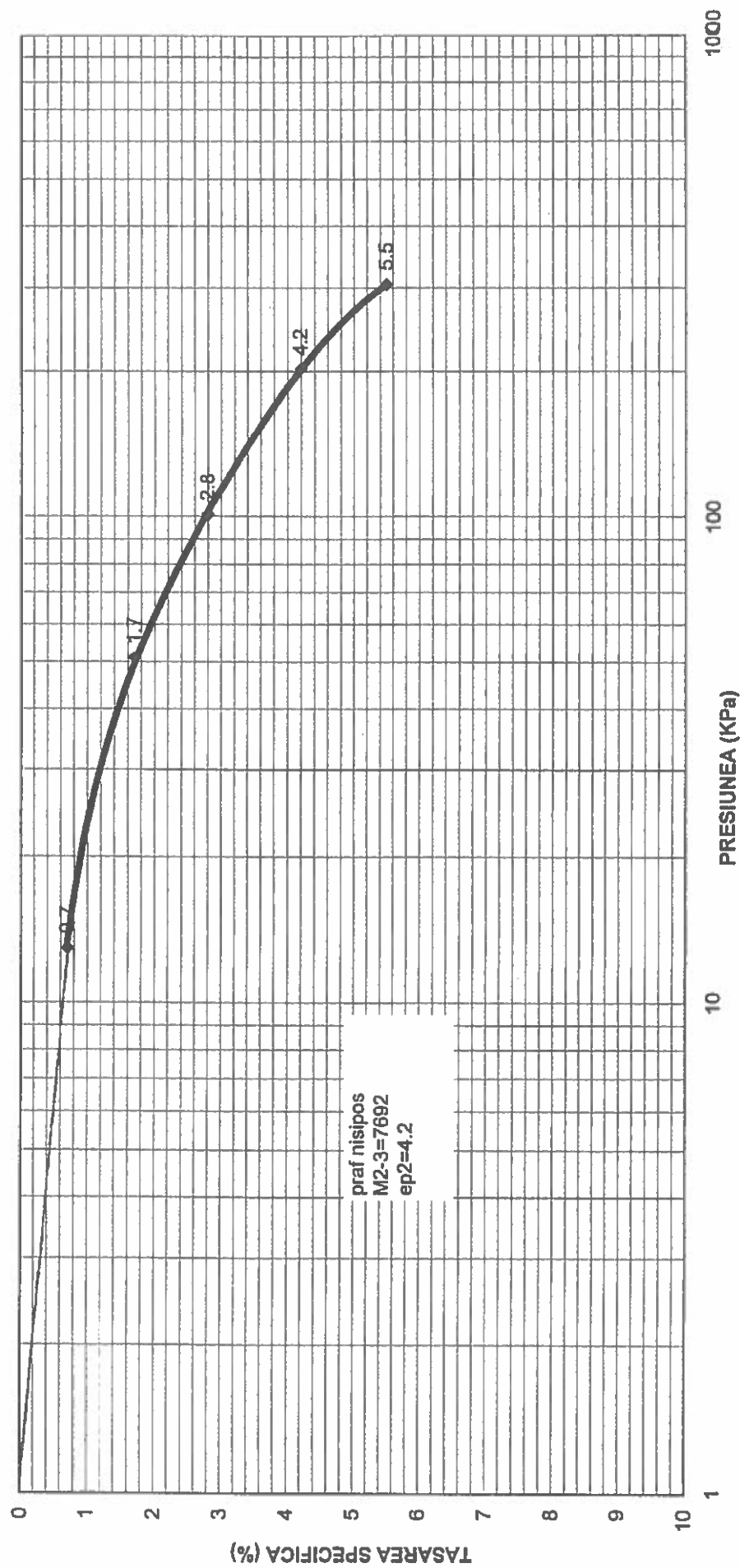
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA , JUD. TULCEA
FORAJ 6 , PROBA 27054



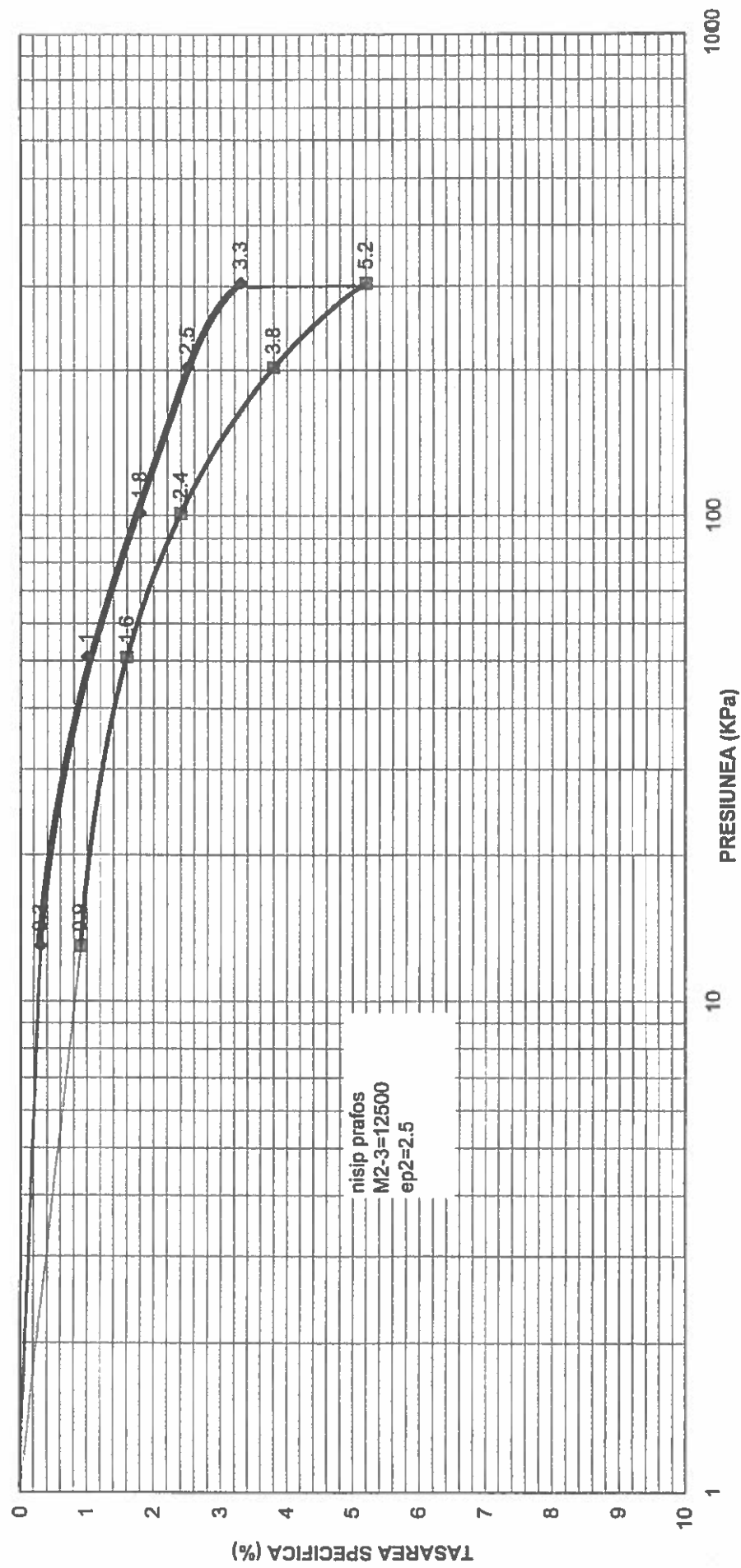
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 6, PROBA 27055



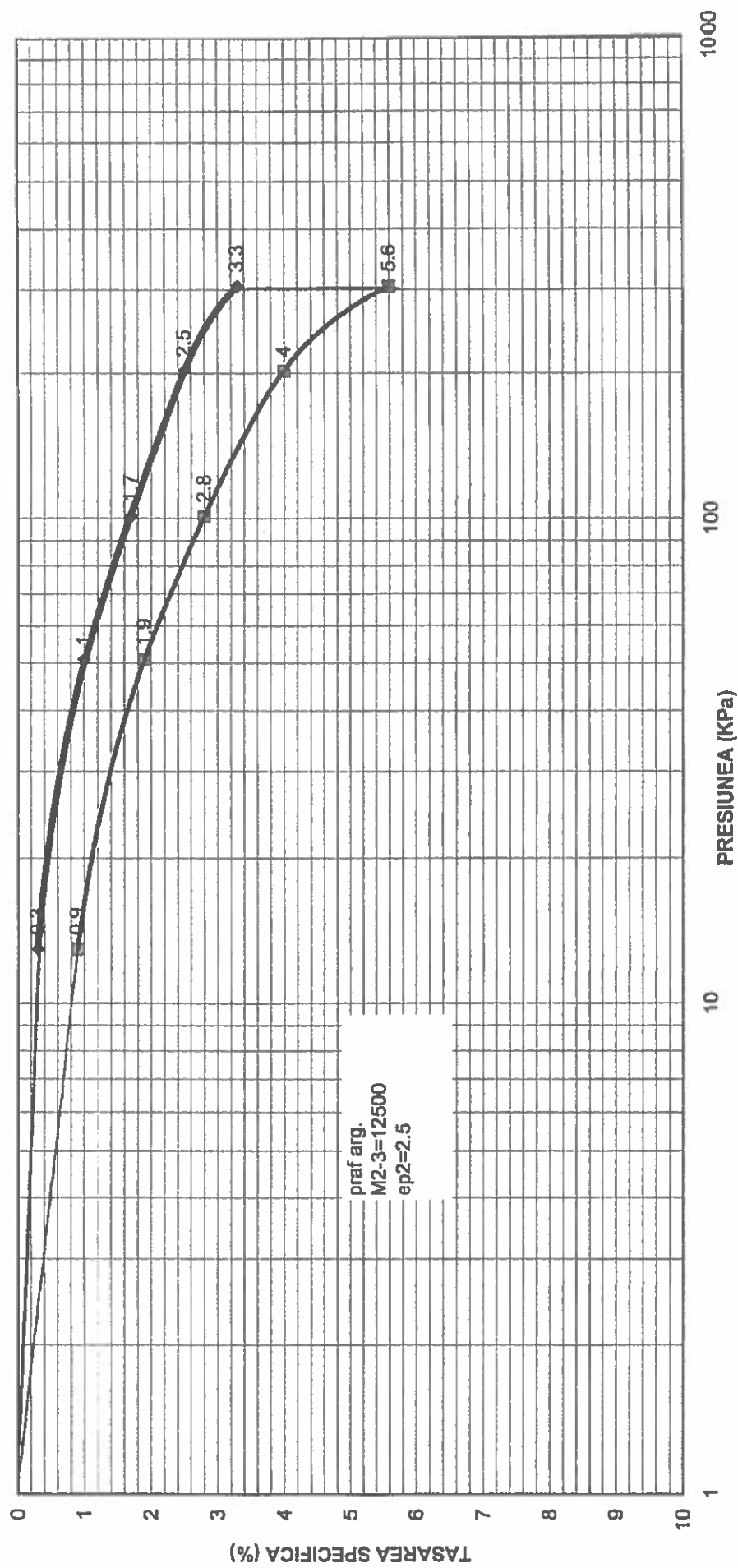
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 6, PROBA 27056



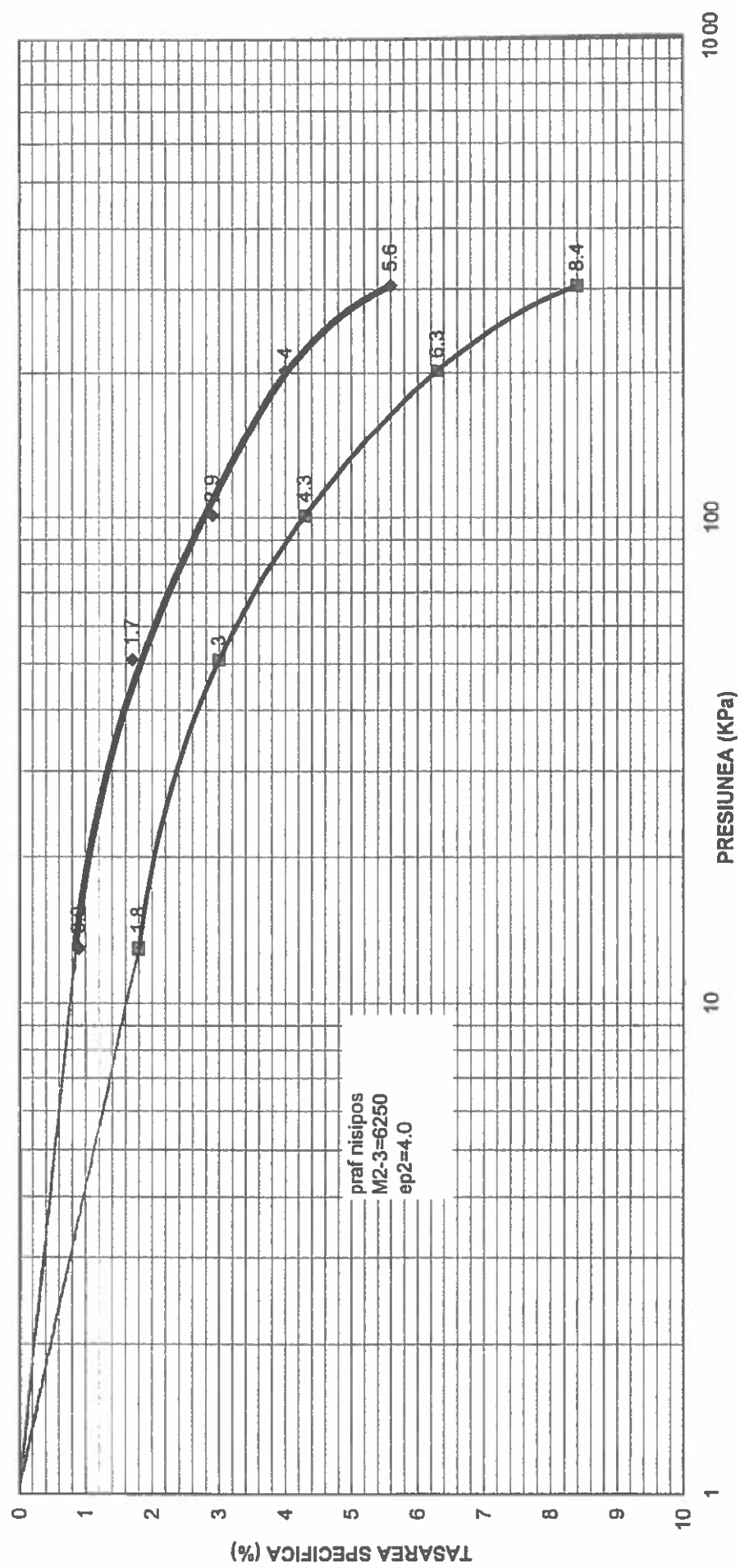
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA , JUD. TULCEA
FORAJ 6 , PROBA 27057



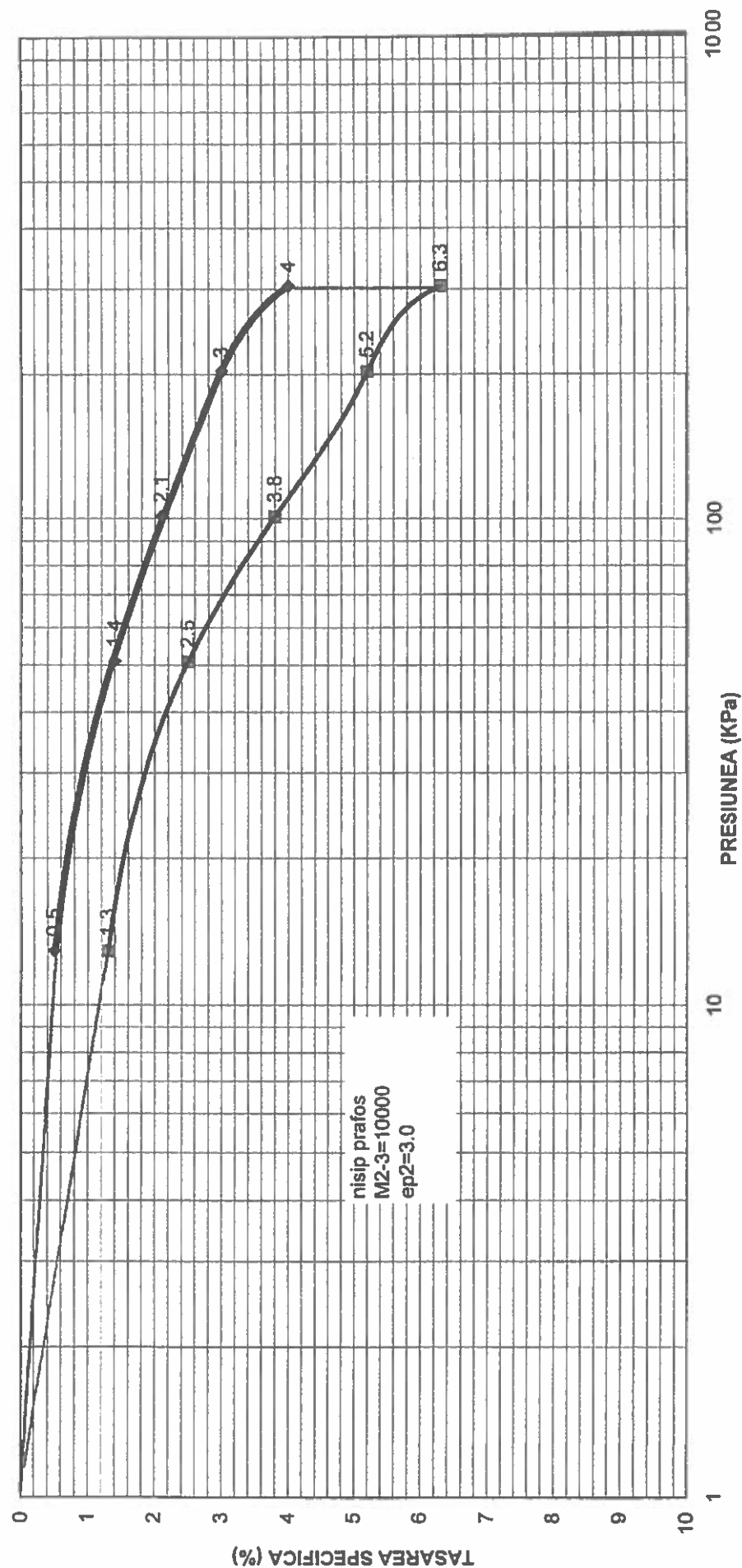
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE



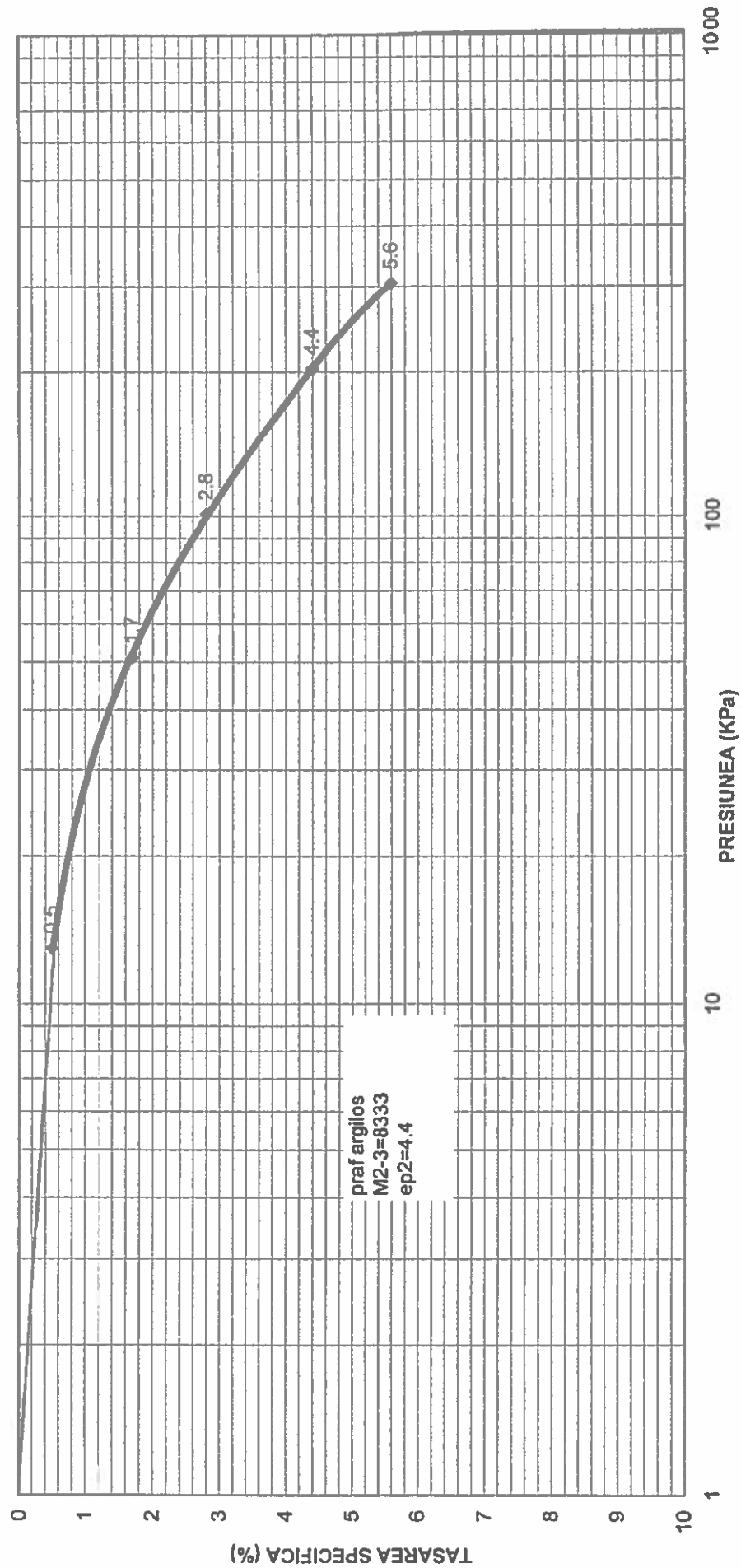
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE



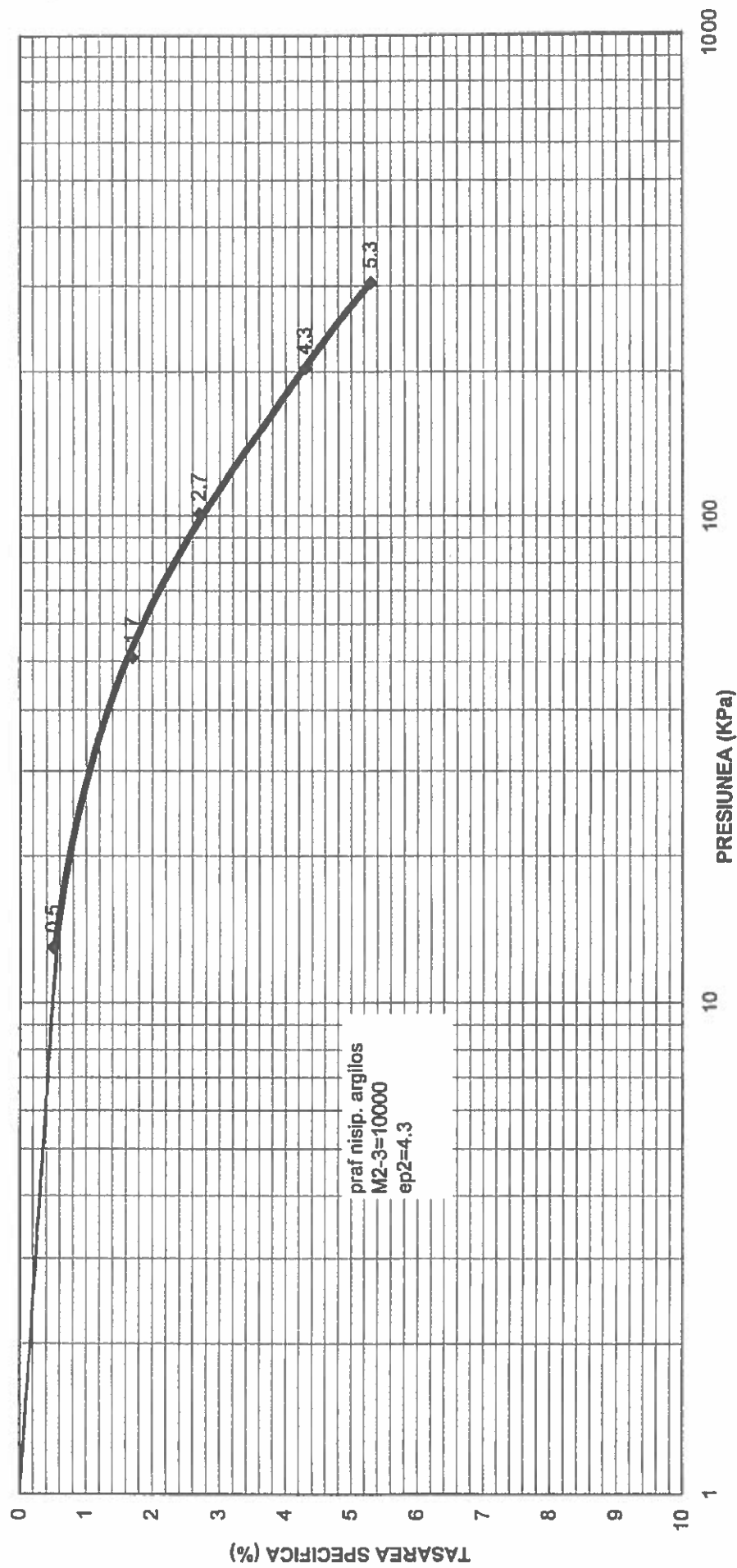
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 7, PROBA 27055



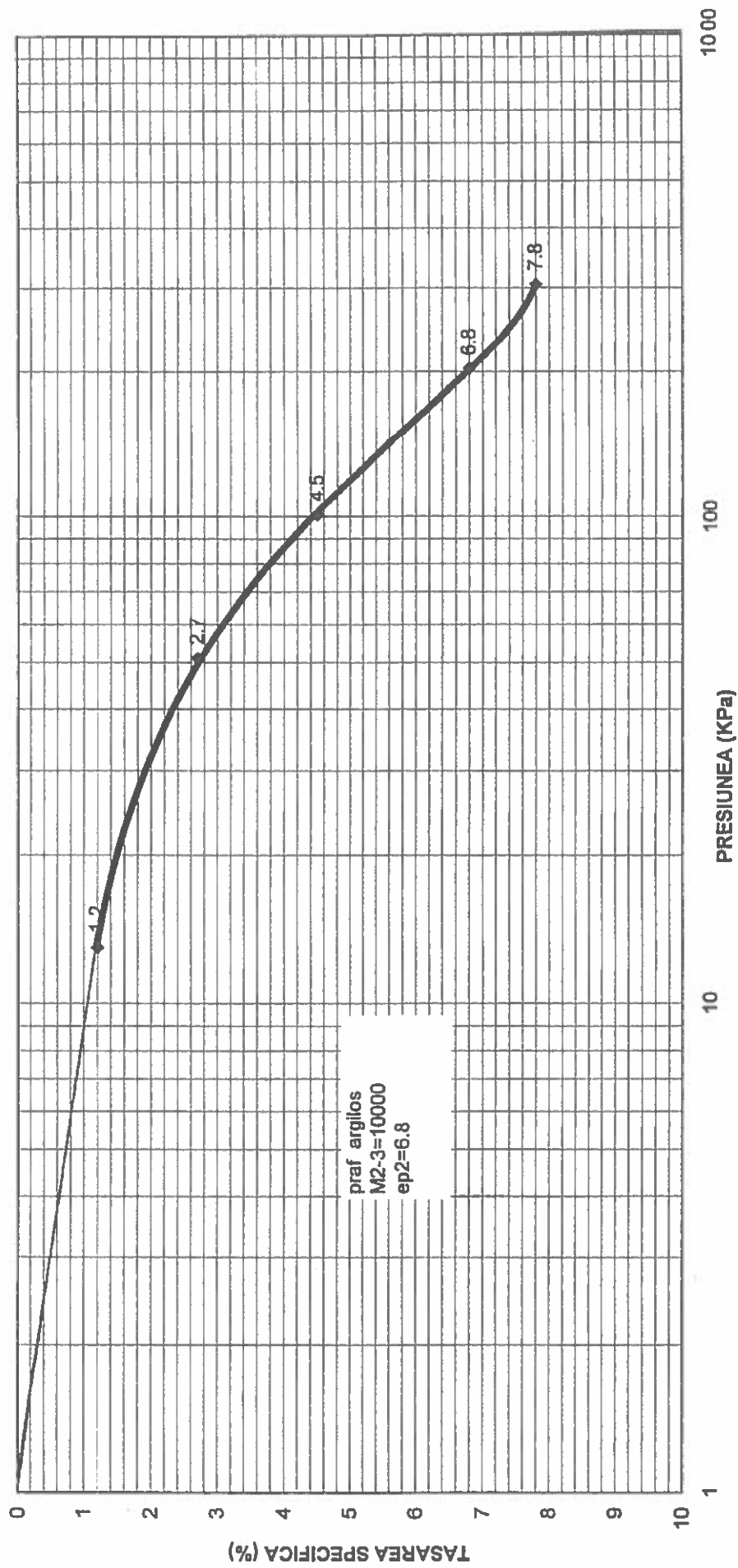
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 7, PROBA 27056



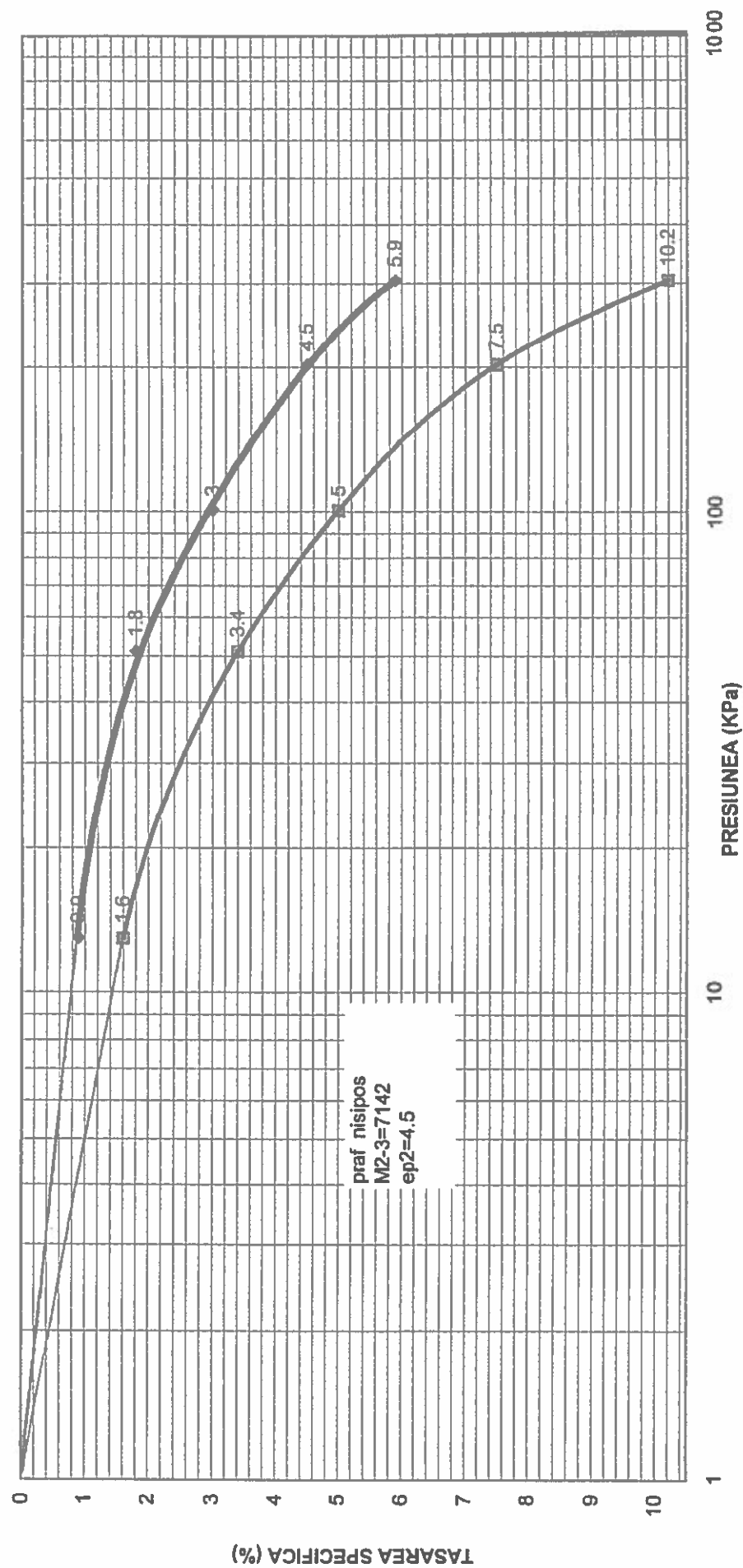
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 7, PROBA 27057



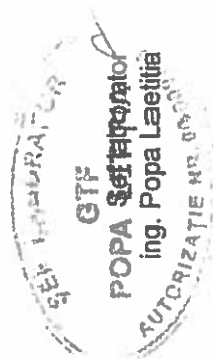
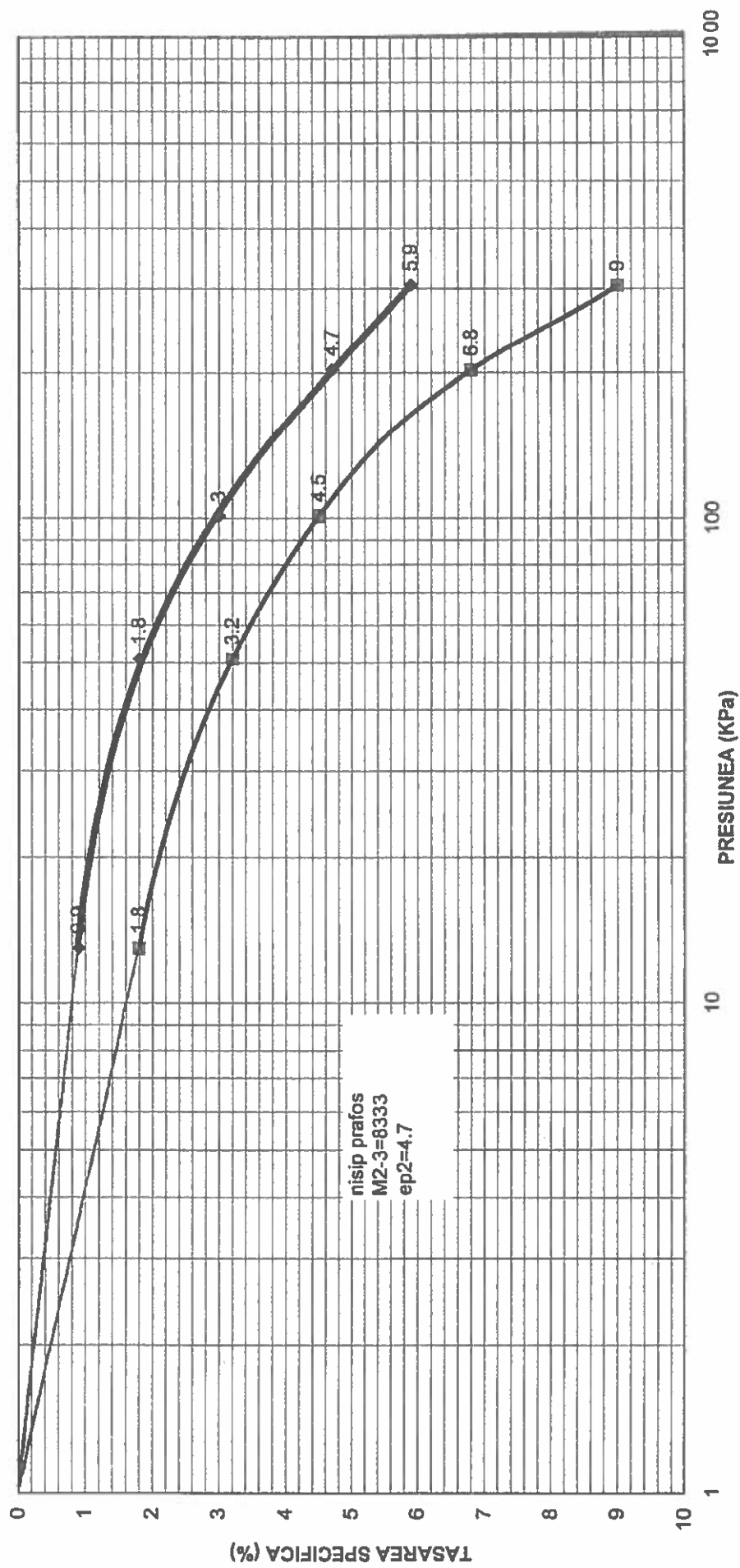
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 7, PROBA 27058



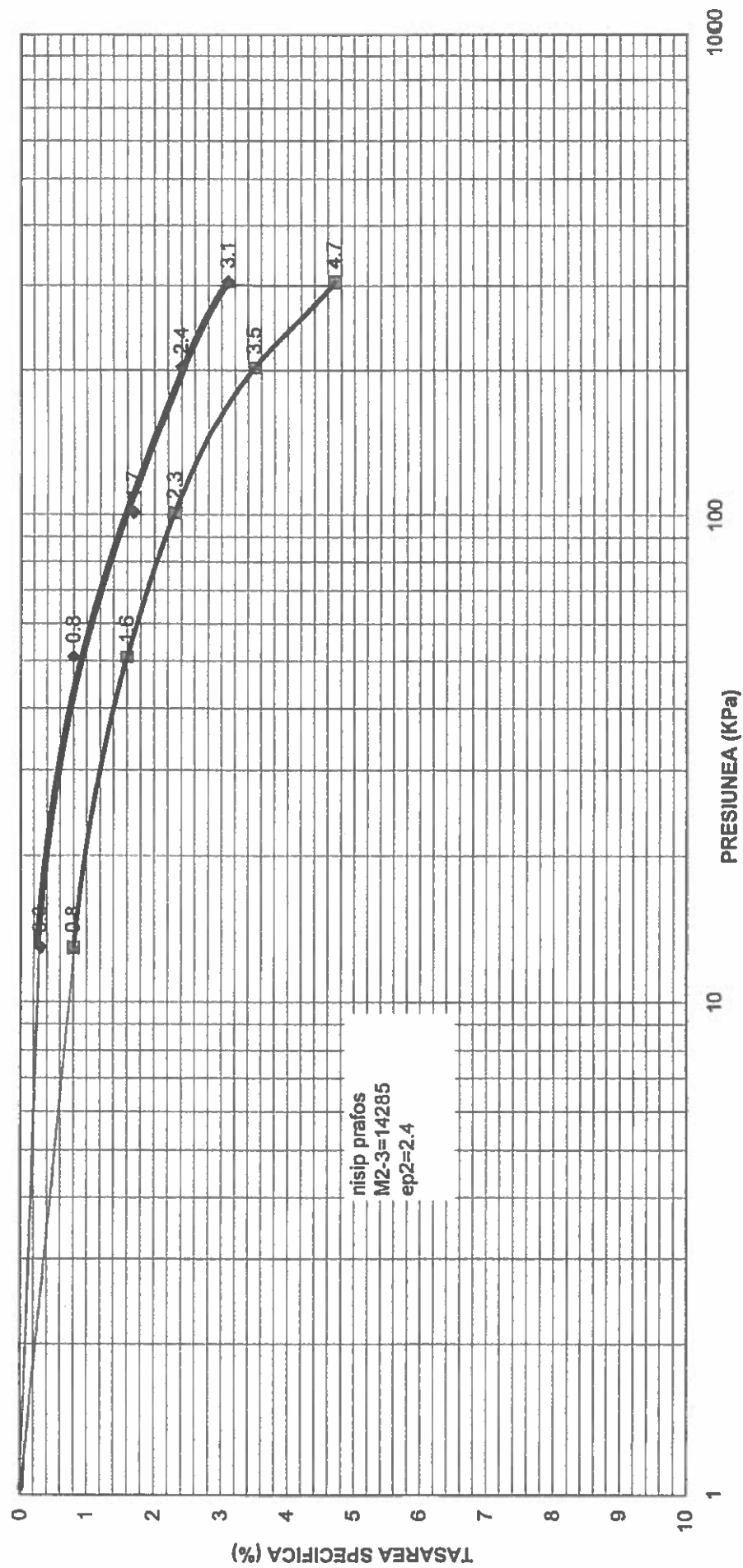
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 8, PROBA 26859



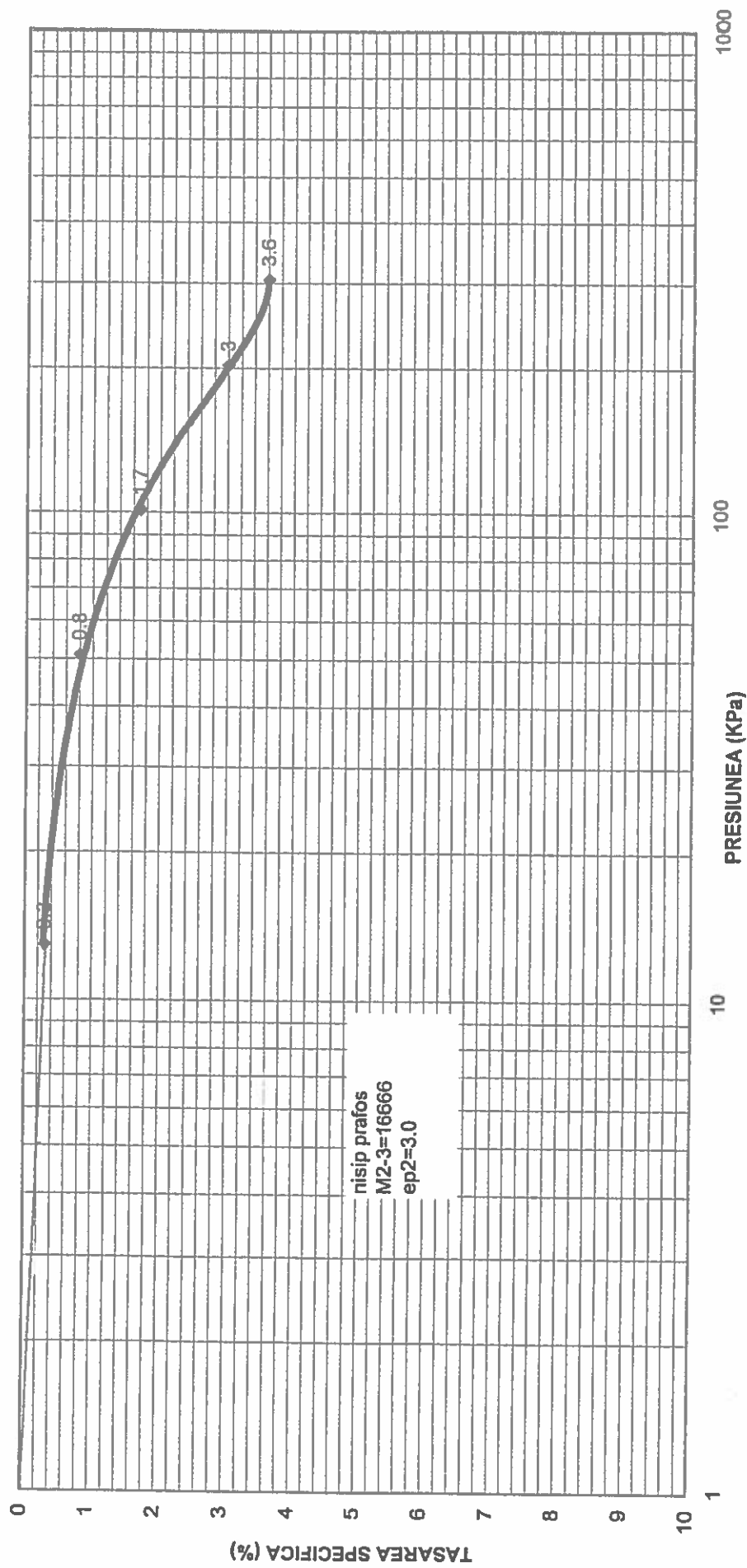
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 8, PROBA 26860



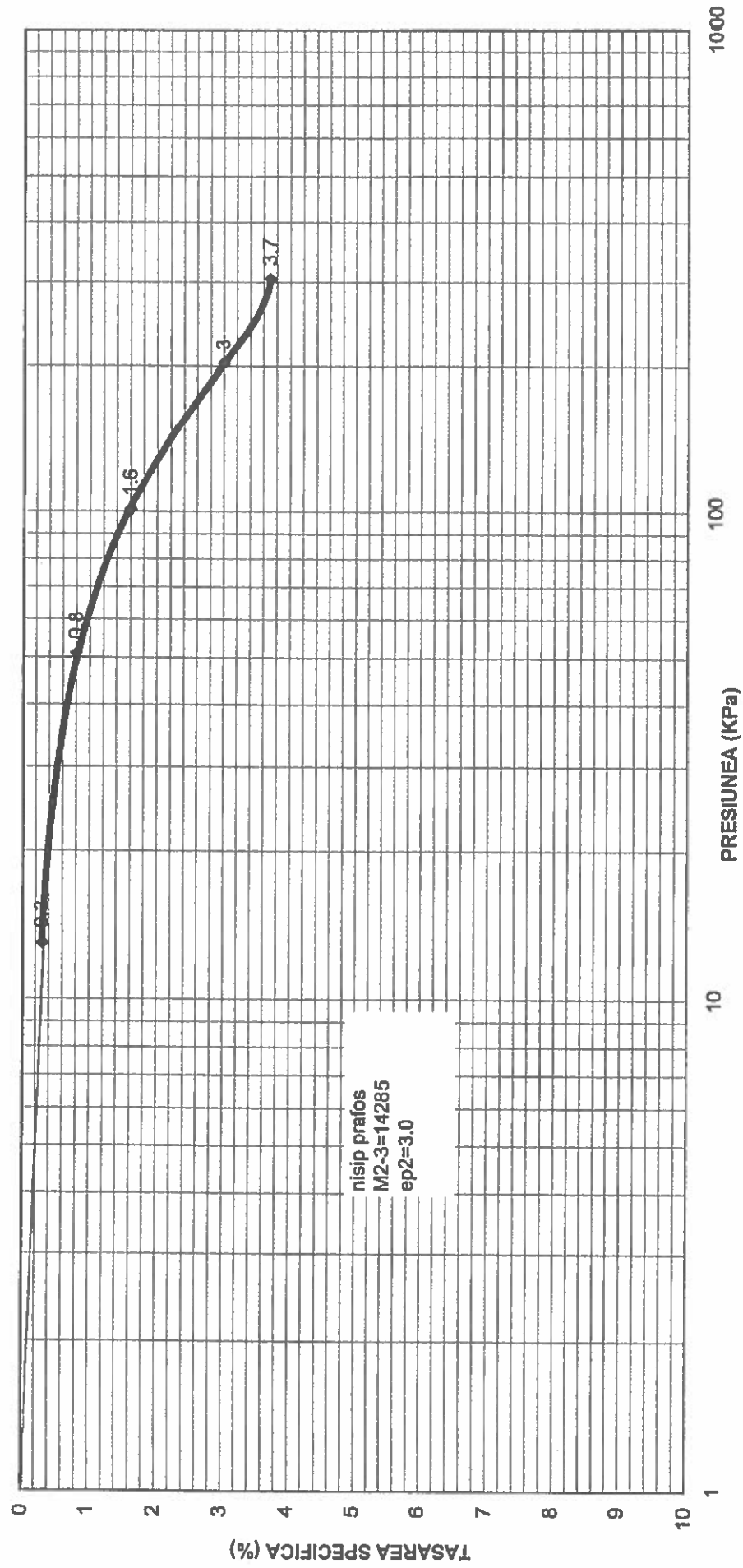
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 8, PROBA 26861



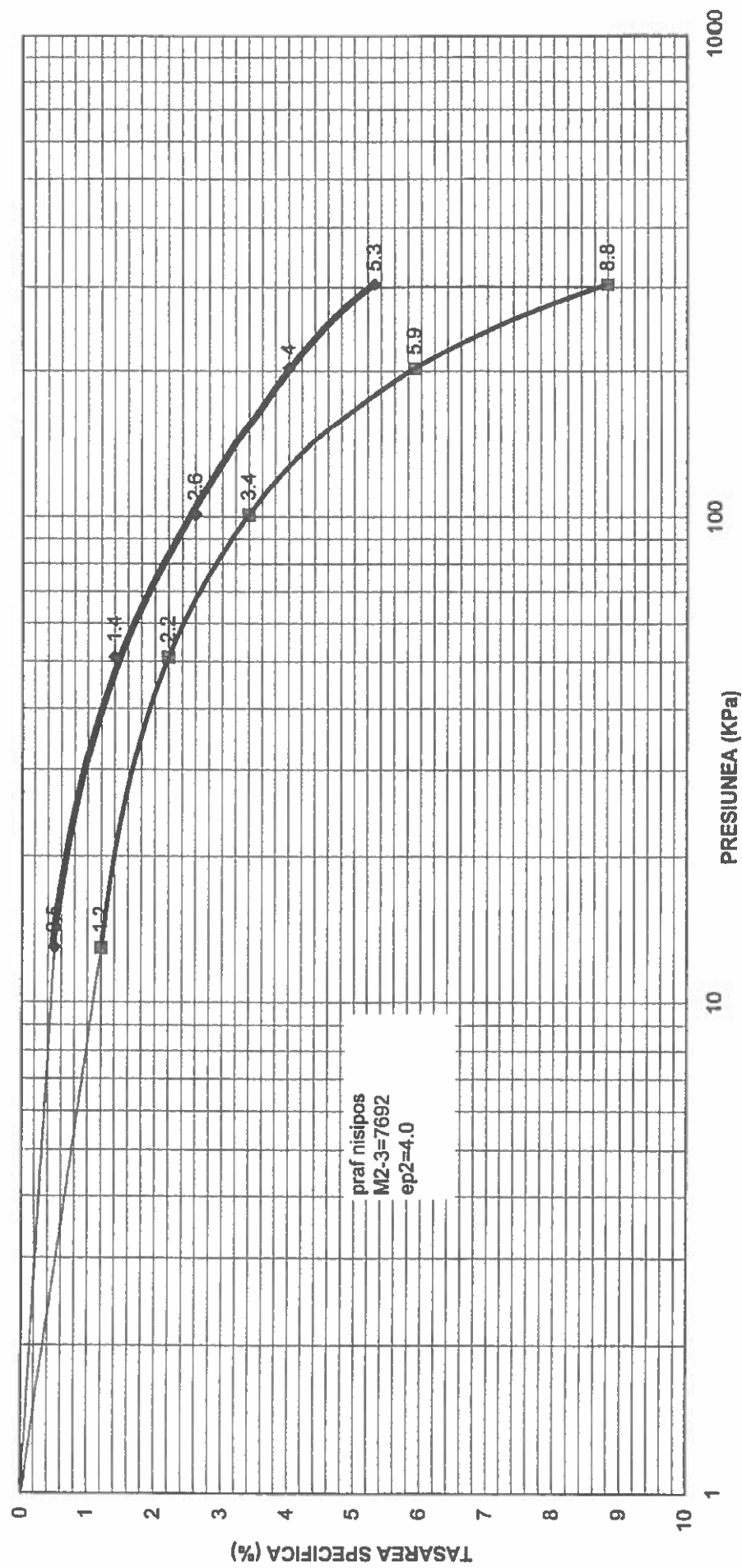
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 8, PROBA 26862



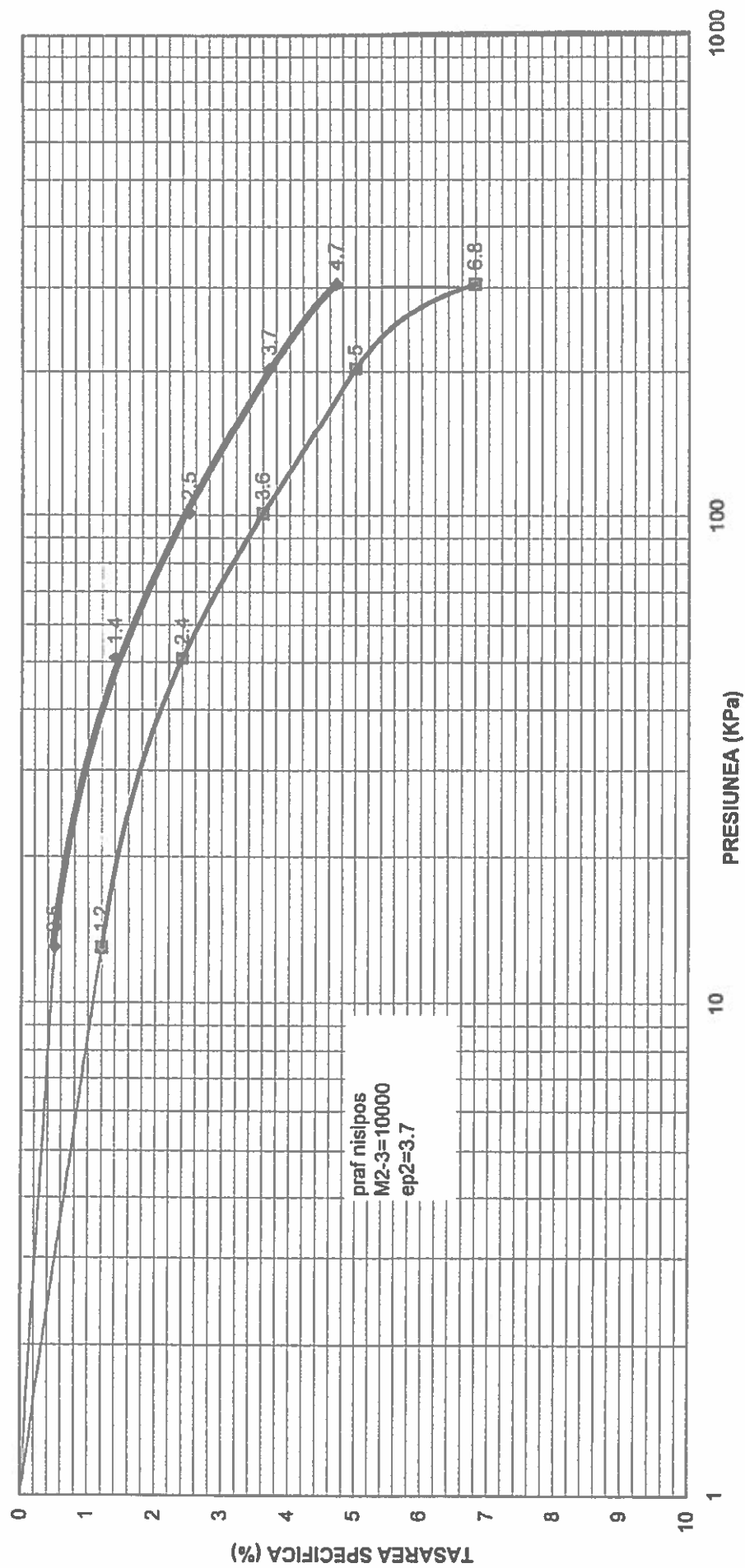
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA , JUD. TULCEA
FORAJ 8 , PROBA 26863



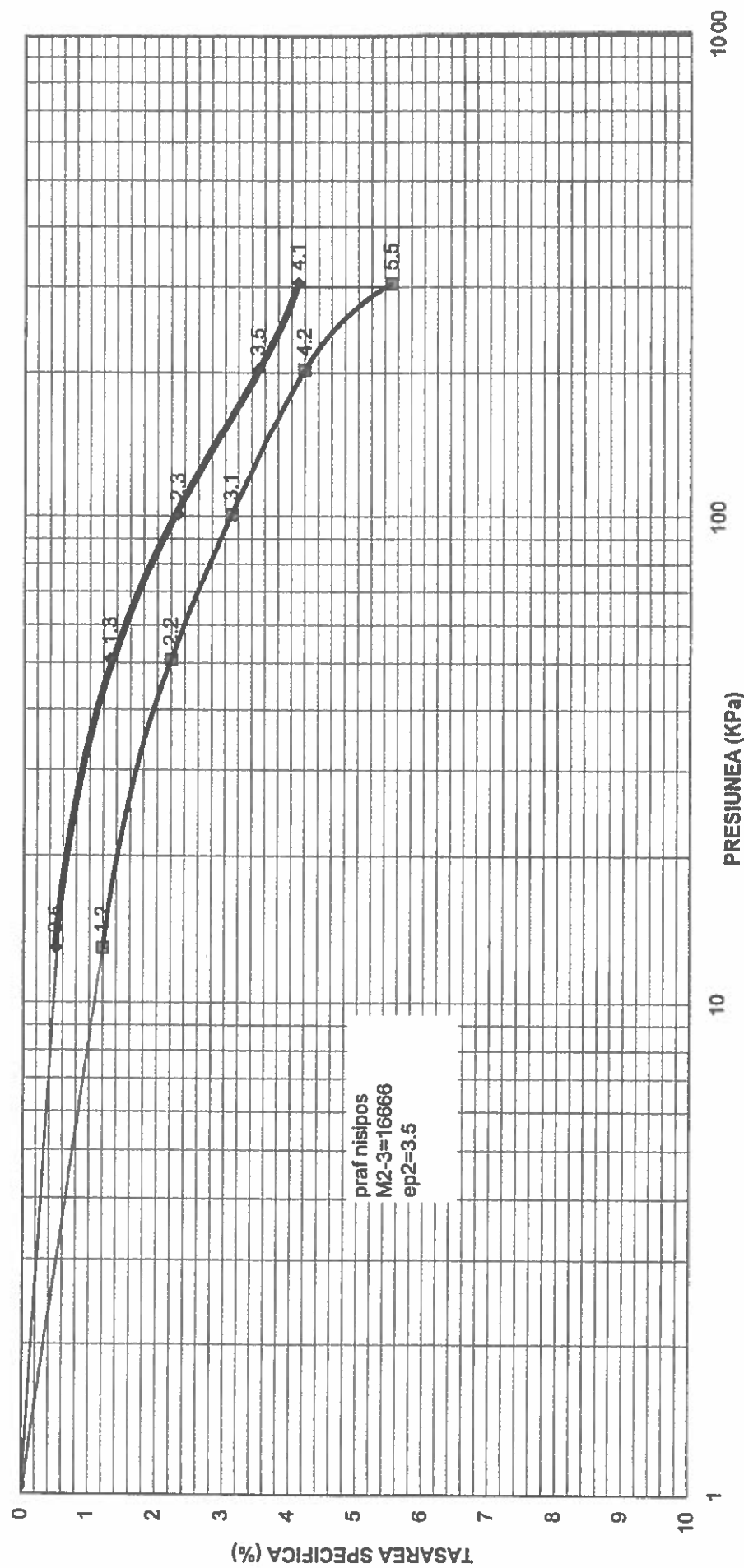
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 9, PROBA 26849



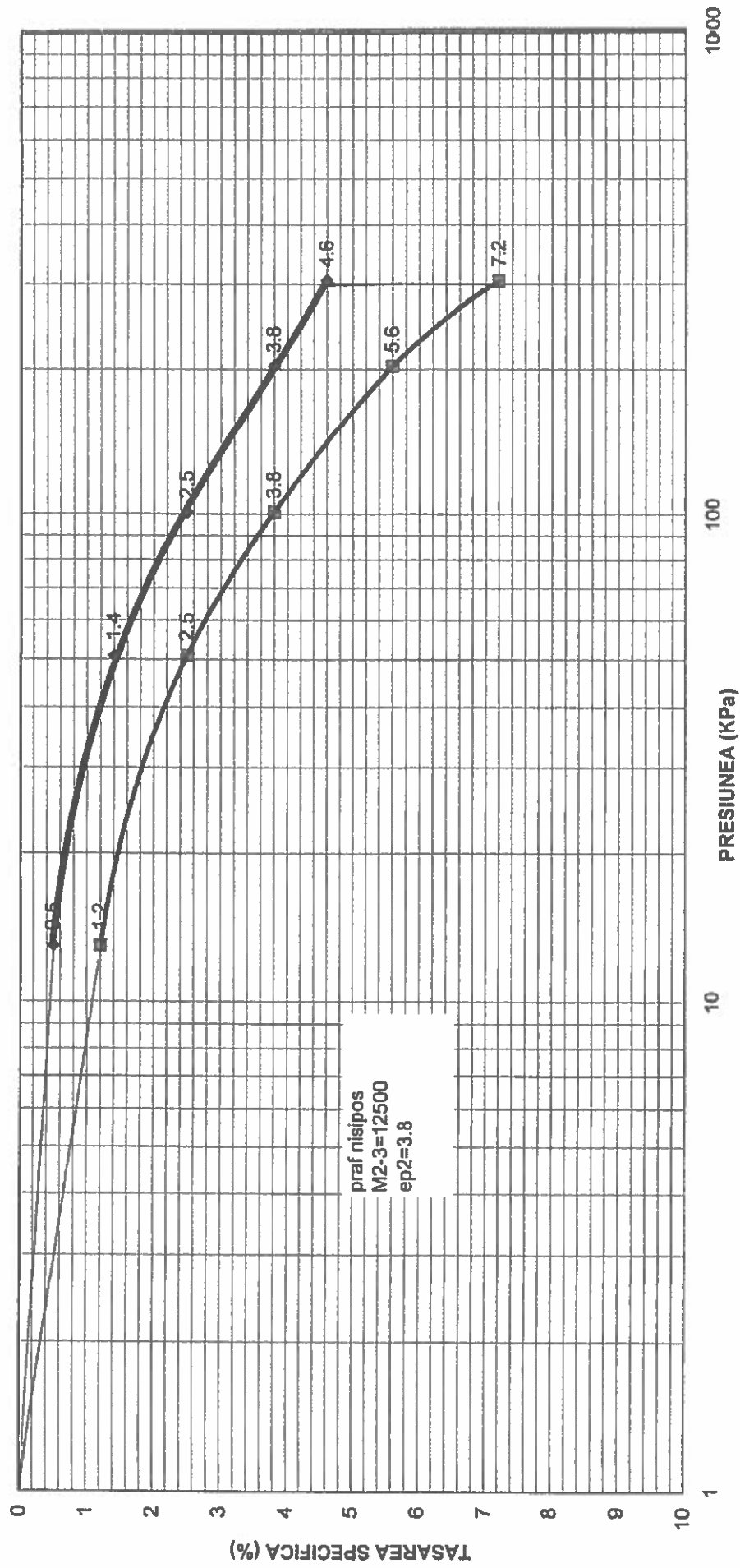
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 9, PROBA 26850



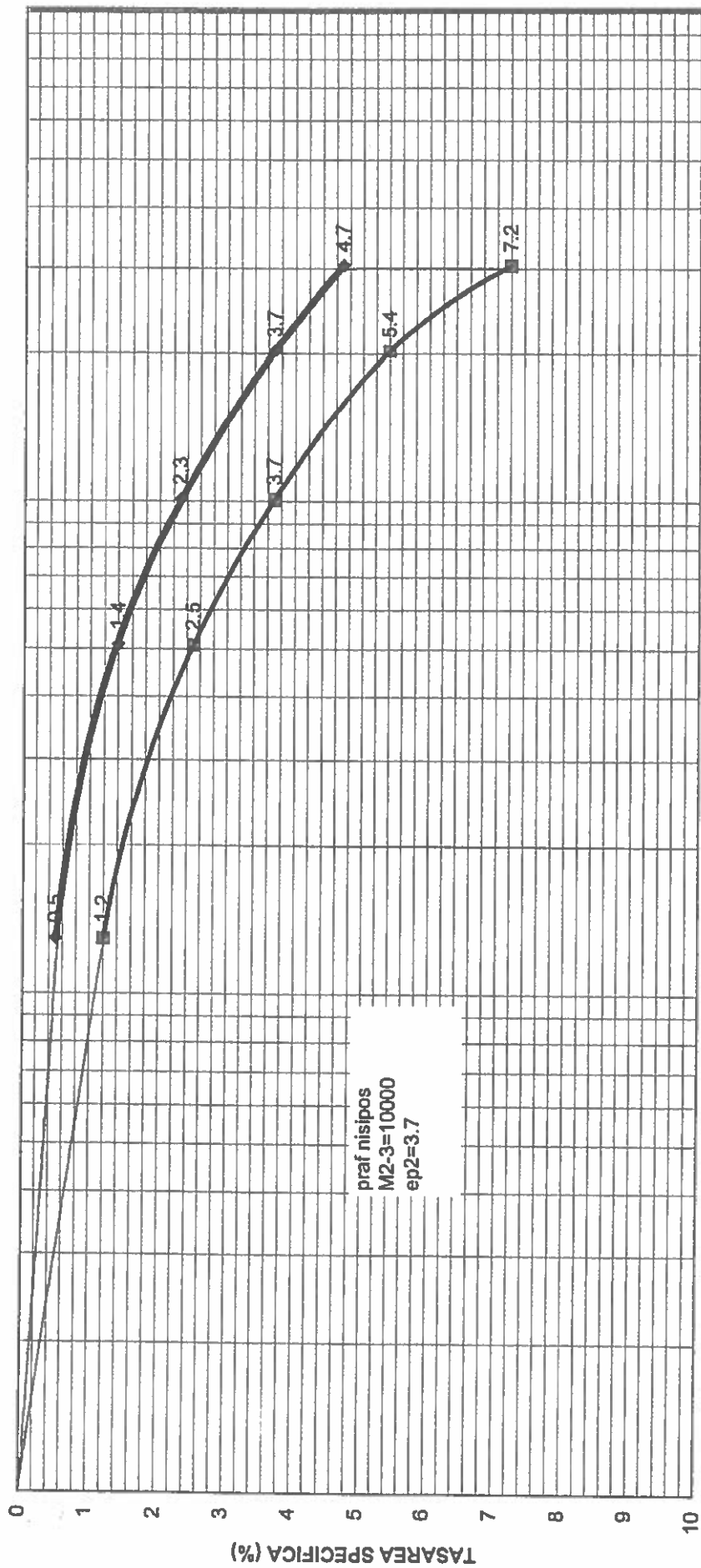
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 9, PROBA 26851



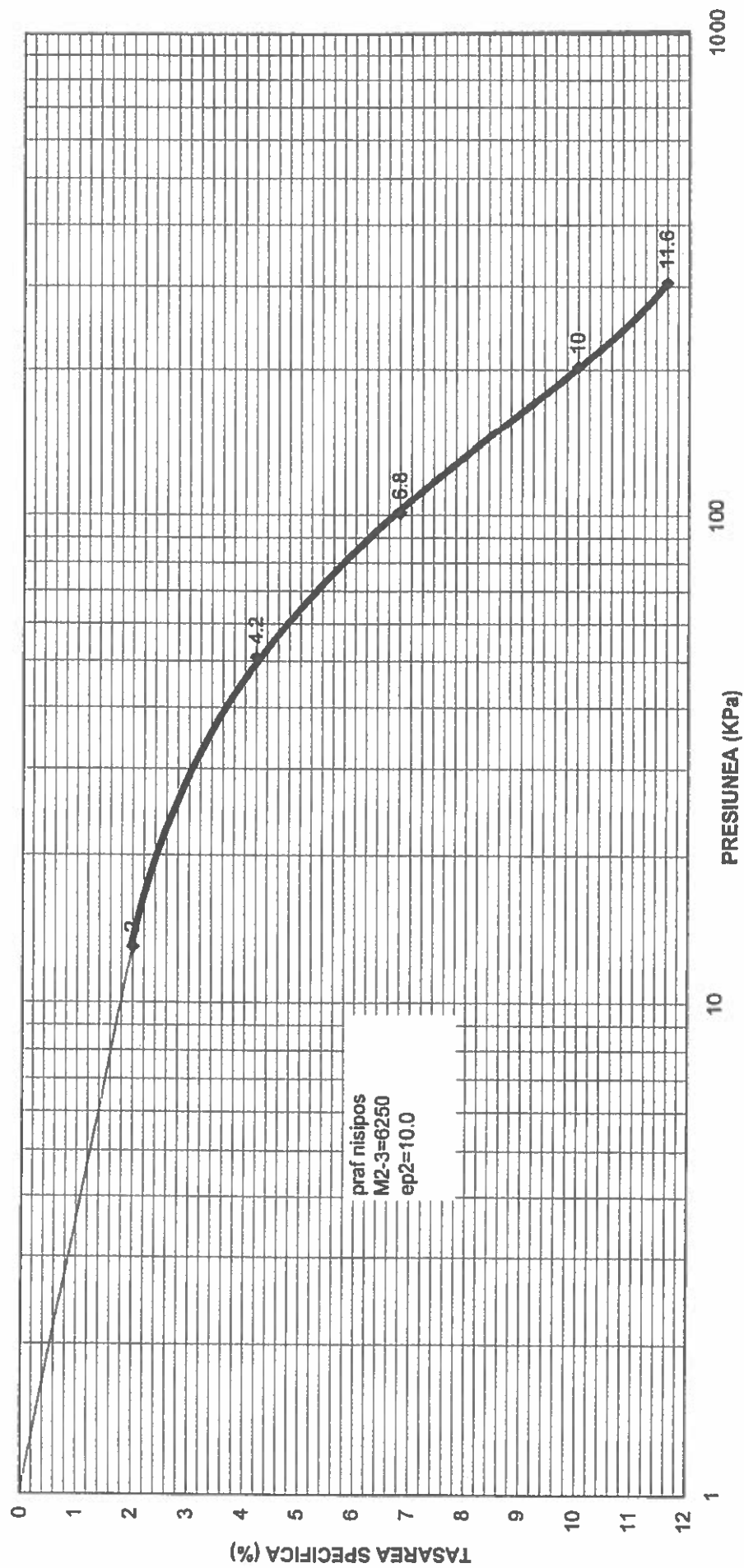
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 9, PROBA 26852



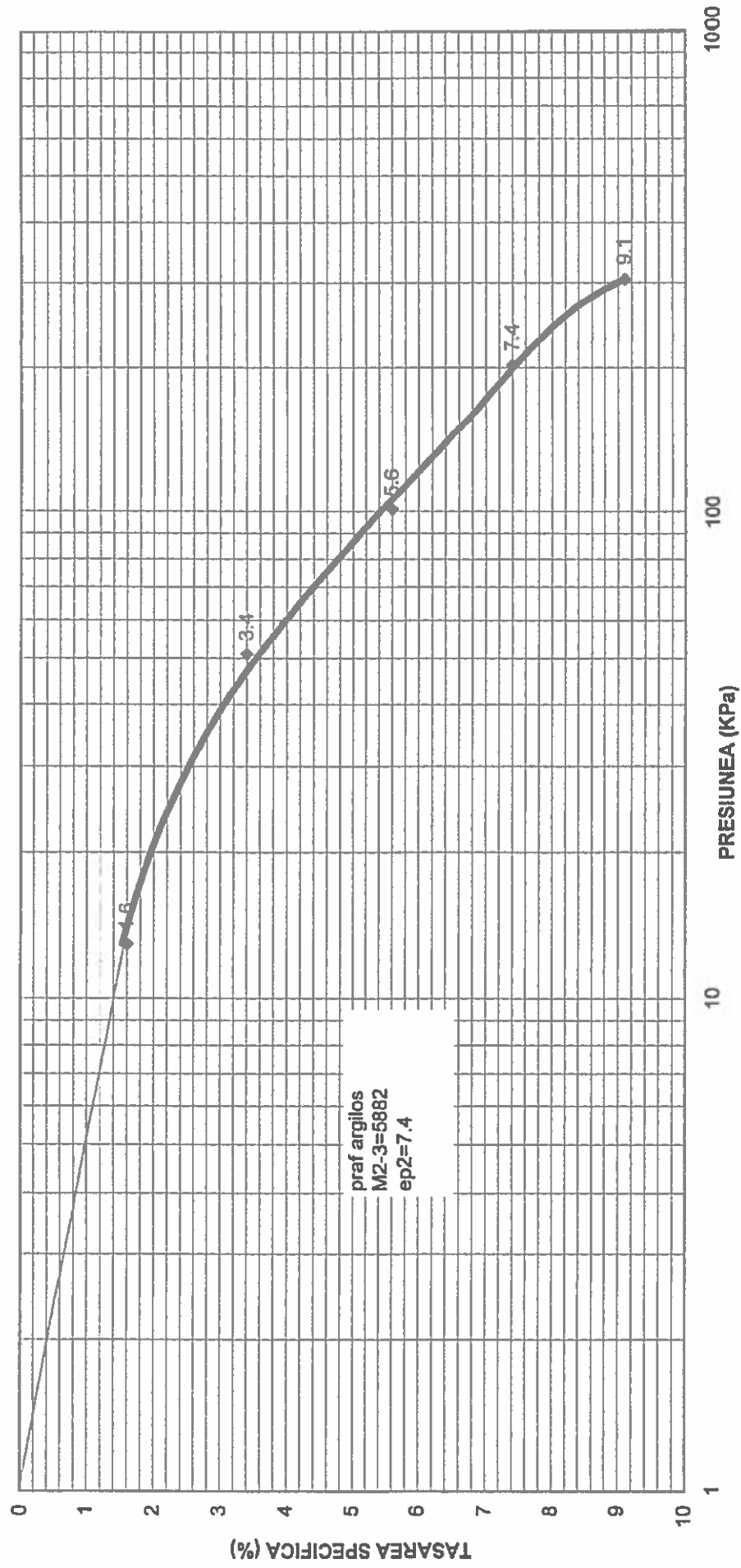
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE



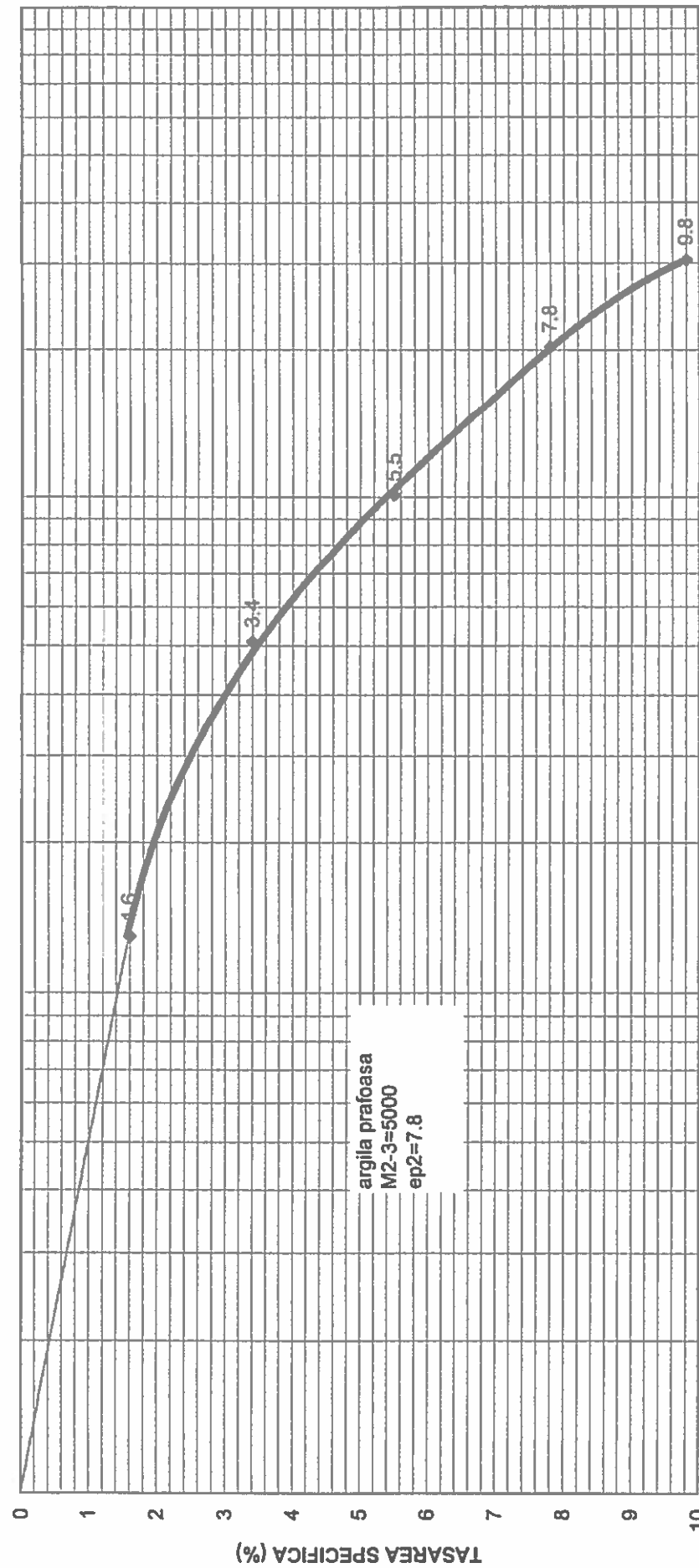
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA , JUD. TULCEA
FORAJ 10 , PROBA 27050



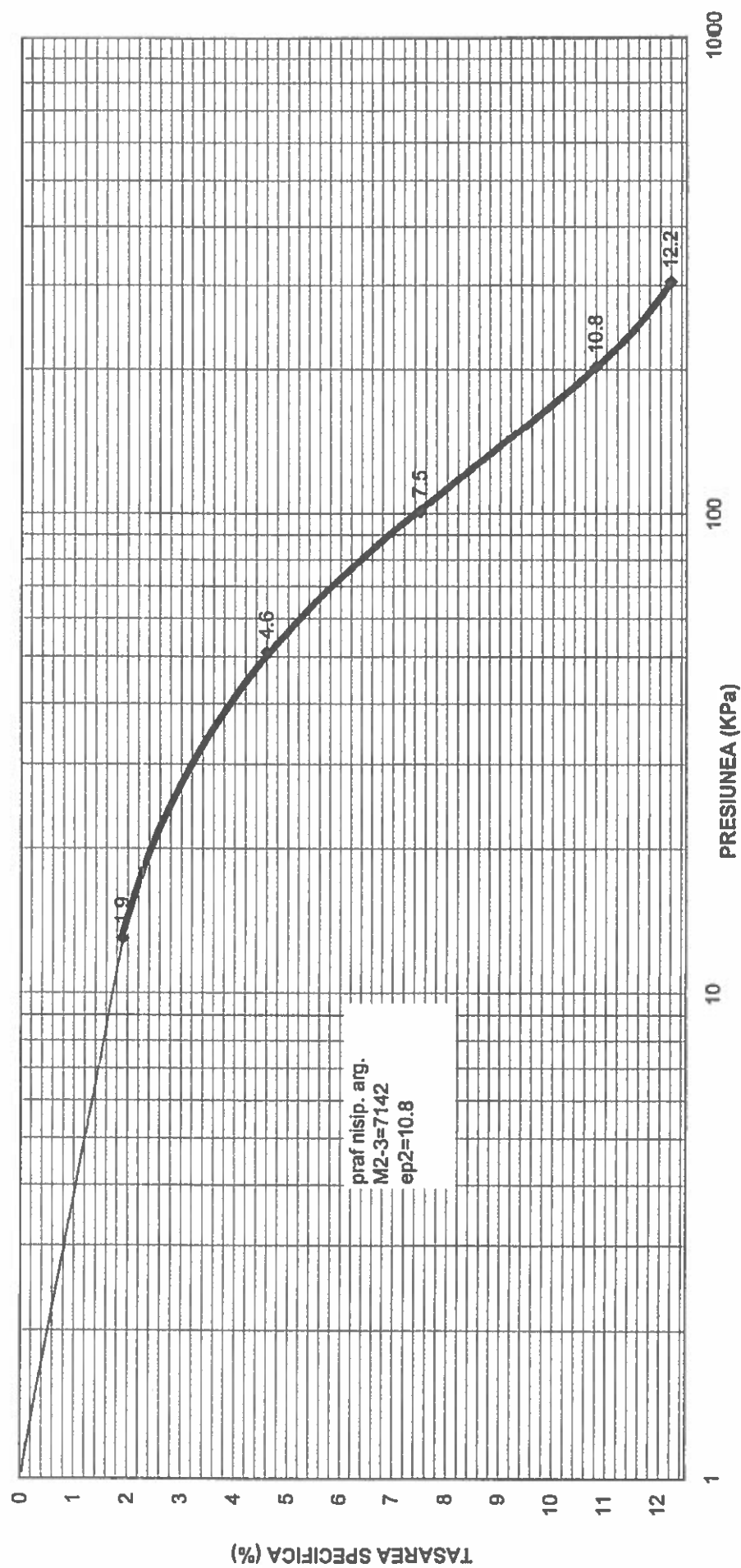
CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA , JUD. TULCEA
FORAJ 10 , PROBA 27051



CURBA DE COMPRESIUNE TASARE



CURBA DE COMPRESIUNE TASARE
STUDIU GEOTEHNIC PRIVIND AGLOMERAREA MAHMUDIA, JUD. TULCEA
FORAJ 10, PROBA 27053



opo\Plex.Earth\Imagery\Mosaic-2\Mosaic-2-part0x0.jpg

