

LOUIS BERGER - POIM TULCEA

INTRARE Nr. 223
IESIRE
An 2018 Luna 05 Zi 25



Louis Berger

SUEZ

Consulting

SAFEGE SAS functioneaza sub sigla comerciala SUEZ

ECOREC

ENVIRONMENT

Inginerie, consultanta, reciclare, educatie ecologica



UNIONE EUROPEANA



S.C. AQUASERV S.A.
TULCEA
INTRARE Nr. 1609
IESIRE
Ziua 25 Luna 05 Anul 2018

PROGRAMUL OPERATIONAL INFRASTRUCTURA MARE – POIM

ASISTENTA TEHNICA PENTRU PREGATIREA APLICATIEI DE FINANTARE SI A DOCUMENTATIILOR
DE ATRIBUIRE PENTRU PROIECTUL REGIONAL DE DEZVOLTARE A INFRASTRUCTURII DE APA SI
APA UZATA DIN JUDETUL TULCEA IN PERIOADA 2014 – 2020

BENEFICIARUL PROIECTULUI



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

STUDIU HIDROGEOLOGIC MACIN



Revizia: 1

FISA DE REVIZII

Numarul Contractului	"Asistenta tehnica pentru pregatirea aplicatiei de finantare si a documentatiilor de atribuire pentru proiectul regional de dezvoltare a infrastructurii de apa si apa uzata in judetul Tulcea in perioada 2014-2020" – Cod SMIS nr.107170
Titlul Documentului	STUDIU HIDROGEOLOGIC MACIN

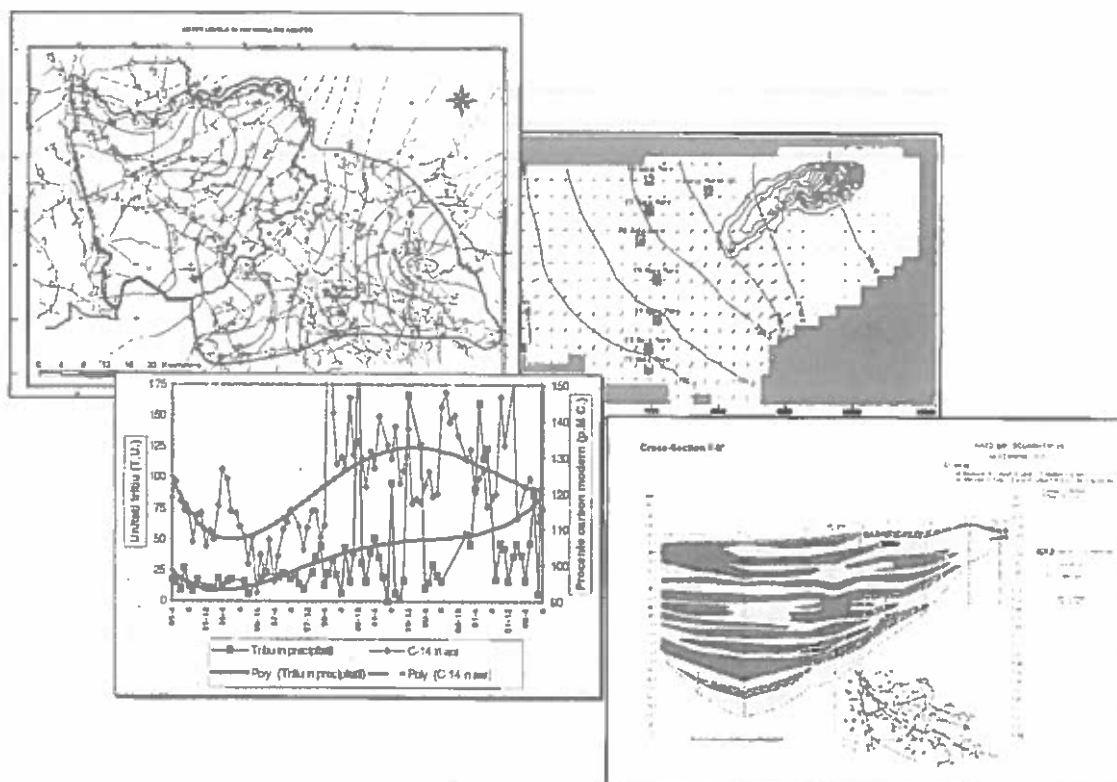
	Nume si prenume	Functia	Data	Semnatura
Aprobat	Munteanu Mihail Adrian	Lider de Echipa		

ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ "APELE ROMÂNE"
INSTITUTUL NAȚIONAL DE HIDROLOGIE ȘI GOSPODĂRIRE A APELOR



Șos. București - Ploiești 97 E, București, cod 013686, ROMÂNIA

Tel.: +40-21 - 3181115 Fax: +40-21-3181116 E-mail:relati@hidro.ro



STUDIU HIDROGEOLOGIC PRELIMINAR
PRIVIND POSIBILITĂȚILE DE ALIMENTARE CU APĂ DIN SURSĂ
SUBTERANĂ A LOCALITĂȚII MĂCIN, JUD. TULCEA

Mai, 2018

PO-11-QMS-A

ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ "APELE ROMÂNE"
INSTITUTUL NAȚIONAL DE HIDROLOGIE ȘI GOSPODĂRIRE A APELOR



Șos. București - Ploești 97 E, București, cod 013686, ROMANIA
Tel.: +40-21 - 3181115 Fax: +40-21-3181116 E-mail:relatii@hidro.ro



STUDIU HIDROGEOLOGIC PRELIMINAR
PRIVIND POSIBILITĂȚILE DE ALIMENTARE CU APĂ DIN SURSĂ
SUBTERANĂ A LOCALITĂȚII MĂCIN, JUD. TULCEA

Contractul nr.

16/14.03.2018

Faza :

Finală

Data predării lucrării

18.05.2018

Beneficiar:

SAFEGE SAS NANTERRE
FRANCE – Sucursala București

Numărul și data avizului Comisiei de avizare a
lucrărilor științifice

Nr. 59 din 17.05.2018

DIRECTOR

Ing. Nicolae BĂRBIERU

/ DIRECTOR ȘTIINȚIFIC

Dr. Viorel CHENDEȘ

Șef Secție Studii și Cercetări Hidrogeologice

Dr. Ing. Dumitru NEAGU

Responsabil de lucrare

c.s. Emanuel VAIA

Responsabil SIMA

/ Răzvan MAREȘ



Elaborarea științifică

c.s. Emanuel VAIA



Colectivul de lucru

c.s. Emanuel VAIA



PROCES VERBAL DE AVIZARE
Nr. 59 din 17.05.2018

I. Denumirea studiului: Studiu hidrogeologic preliminar privind posibilitățile de alimentare cu apă din sursă subterană a localității Măcin, jud. Tulcea

Client: SAFEGE SAS NANTERRE FRANCE - Sucursala București

Cod/contract: Ctr. nr. 16 /14.03.2018

Faze: Finală

**Secțiile/laboratoarele responsabile de faze: Secția de Studii și Cercetări
Hidrogeologice (SSCH)**

Secțiile/laboratoarele colaboratoare:

Responsabil de fază: c.s. Emanuel VAIA

Subcontractanți:

II. Conținutul etapei:

1. INTRODUCERE
 2. CONSIDERAȚII GEOMORFOLOGICE
 3. CONSIDERAȚII GEOLOGICE
 4. CONSIDERAȚII HIDROGEOLOGICE PRIVIND ZONA STUDIATĂ
 5. DATE PRIVIND ALIMENTAREA CU APĂ DIN SURSĂ SUBTERANĂ
 6. PROPUNERI PRIVIND REABILITAREA / EXTINDEREA ALIMENTĂRII
CU APĂ DIN SURSĂ SUBTERANĂ
 7. CONCLUZII
- BIBLIOGRAFIE

III. Etapele avizate anterior (daca este cazul):

<i>Faze</i>	<i>Conținutul etapei</i>	<i>Data avizării</i>

IV. Comisia de Avizare Tehnico - Științifică, constituită conform Deciziei nr. 6 din 08.01.2018, luând în discuție lucrarea prezentată în valoare de 13 000 Lei (exclusiv TVA) a constatat următoarele:

a) Comisia AVIZEAZA FAVORABIL rezultatele lucrării analizate:

Localitatea Măcin din jud. Tulcea dispune în prezent de un sistem centralizat de alimentare cu apă, care are ca sursă 7 foraje de exploatare, cu adâncimi de 40 – 83 m, amplasate la cca. 2,5 km est de aceasta.

Având în vedere situația existentă și anume faptul că debitele de apă potabilă autorizate pentru exploatare, (conform SGA) sunt:

- zilnic mediu = 2 569,81 m³/zi (29,74 l/s);
- zilnic maxim = 3 340,60 m³/zi (38,66 l/s),

iar S.C. SAFEGE SAS NANTERRE FRANCE - Sucursala București a transmis către INHGA un debit de dimensionare de perspectivă a instalațiilor de 24,24 l/s, (conform adresei nr.7824/12.04.2018), care ar urma să fie asigurat integral din Frontul de captare Măcin, precizăm că acesta este inferior celui autorizat spre exploatare, cauza acestei neconcordanțe putând fi reprezentată de pierderile majore din rețeaua de distribuție, care urmează să fie reabilitată.

și consideră că pot fi prezentate pentru recepție la beneficiar.

b) Comisia NU AVIZEAZA rezultatele lucrării analizate și propune ca până la data de _____ să se efectueze următoarele modificări/completări:

- nu este cazul

Președinte: ing. Nicolae BĂRBIERU

Secretar: Răzvan MAREȘ

Membri:

Invitați:

Nume și prenume	Semnătura	Nume și prenume	Semnătura
1. Viorel CHENDEȘ		Emanuel VAIA	
2. Marius MĂTREATĂ	Delegat		
3. Andreea GĂLIE	Ataș		
4. Ciprian CORBUȘ	C. Corbus		
5. Rodica MIC	Mici		
6. Gianina NECULAU	Gianina Necula		
7. Dumitru NEAGU	Neagu		
8. Cristina Maria TRIFU	Trifu		
9. Marinela MOLDOVEANU	Moldoveanu		
10. Bogdan ION	Delegat		

PREȘEDINTE



SECRETAR,

Studiu hidrogeologic preliminar privind posibilitățile de alimentare cu apă din sursă subterană a localității Măcin, jud. Tulcea	Contract nr. 16 / 14.03.2018
	SAFEGE SAS NANTERRE FRANCE - Sucursala București

CUPRINS

1	INTRODUCERE	2
2	CONSIDERAȚII GEOMORFOLOGICE	3
3	CONSIDERAȚII GEOLOGICE	4
4	CONSIDERAȚII HIDROGEOLOGICE PRIVIND ZONA STUDIATĂ	5
5	DATE PRIVIND ALIMENTAREA CU APĂ DIN SURSA SUBTERANĂ	6
6	PROPUNERI PRIVIND REABILITAREA / EXTINDEREA ALIMENTĂRII CU APĂ DIN SURSĂ SUBTERANĂ	8
7	CONCLUZII	10
	BIBLIOGRAFIE	12

ANEXA 1 Adresa S.C. SAFEGE SAS NANTERRE FRANCE-suc. București privind debitele prognozate a fi necesare după reabilitarea instalațiilor

ANEXE GRAFICE

PLANȘA NR. 1	-	PLAN DE INCADRARE IN ZONĂ A AMPLASAMENTULUI
PLANȘA NR. 2	-	HARTA GEOLOGICĂ A ZONEI STUDIAȚE
PLANȘA NR. 3	-	HARTA HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI
PLANȘA NR. 4	-	PLAN DE SITUAȚIE CU AMPLASAREA FORAJELOR PENTRU ALIMENTARE CU APĂ DIN SURSĂ SUBTERANĂ A LOCALITĂȚII MĂCIN, JUD. TULCEA
PLANȘA NR. 5	-	SECȚIUNE HIDROGEOLOGICĂ PRIN FRONTUL DE CAPTARE MĂCIN
PLANȘA NR. 6	-	FIȘA GEOLOGO – TEHNICĂ A FORAJULUI F 4
PLANȘA NR. 7	-	FIȘA GEOLOGO – TEHNICĂ A FORAJULUI F 5
PLANȘA NR. 8	-	FIȘA GEOLOGO – TEHNICĂ A FORAJULUI F 7
PLANȘA NR. 9	-	FIȘA GEOLOGO – TEHNICĂ A FORAJULUI F 8
PLANȘA NR. 10	-	TABEL CENTRALIZATOR CARACTERISTICI FORAJE FRONT CAPTARE MĂCIN, JUDEȚUL TULCEA

STUDIU HIDROGEOLOGIC PRELIMINAR PRIVIND POSIBILITĂȚILE DE ALIMENTARE CU APĂ DIN SURSĂ SUBTERANĂ A LOCALITĂȚII MĂCIN, JUD. TULCEA

1. INTRODUCERE

Prezentul studiu hidrogeologic face obiectul contractului nr. 16/14.03.2018 încheiat între **SAFEGE SAS NANTERRE FRANCE - Sucursala București** și **Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor (INHGA) București**, Secția Studii și Cercetări Hidrogeologice (SSCH) și are ca scop determinarea condițiilor hidrogeologice din zona amplasamentului în vederea reabilitării instalațiilor de alimentare cu apă din sursă subterană a localității Măcin din județul Tulcea.

Elaborarea studiului s-a realizat pe baza datelor puse la dispoziție de proiectant, a celor din baza de date hidrogeologice din cadrul INHGA - Secția Studii și Cercetări Hidrogeologice, a Planului de Management al Sitului Natura 2000, al ROSPA 0009 Beștepe – Mahmudia și al Ariei Naturale Protejate de Interes Național Dealurile Beștepe (cod IV 59), precum și a datelor obținute în urma deplasării pe teren și a celor extrase din literatura de specialitate.

Localitatea Măcin dispune în prezent de un sistem centralizat de alimentare cu apă, care are ca sursă un front de captare cu o lungime totală de cca. 870 m (fig.1), situat la cca. 2,5 km est de oraș, alcătuit din 8 foraje hidrogeologice de exploatare (7 funcționale și unul înfundat – F7) cu adâncimi de 40 - 83 m, orientate pe direcția generală NV – SE. Forajul F4 se află în incinta îngrădită a Stației de Tratare a apei potabile.

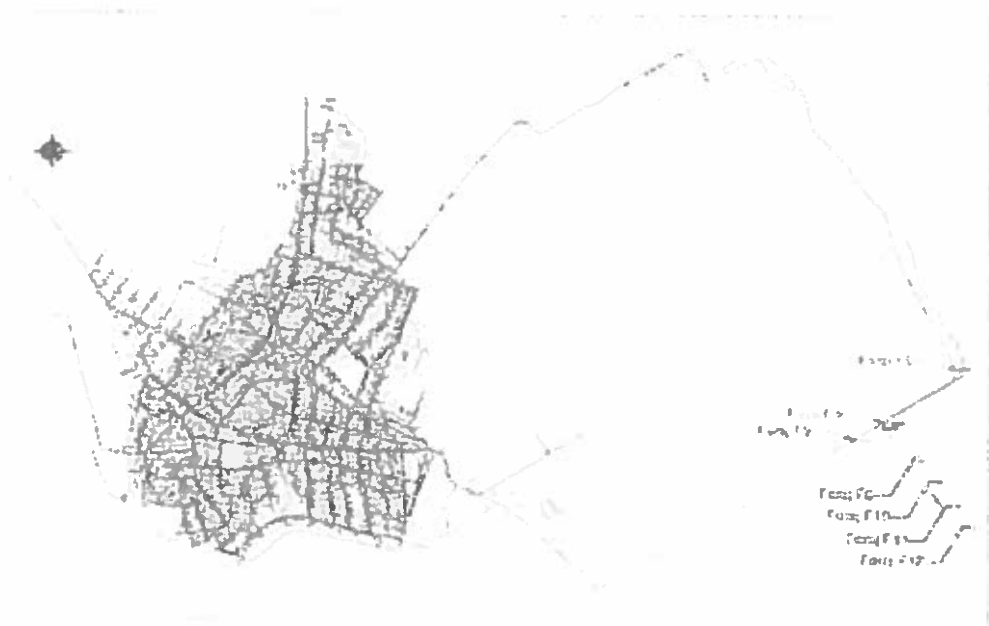


Fig 1. Orașul Măcin. Amplasarea frontului de captare existent

2. CONSIDERAȚII GEOMORFOLOGICE

Din punct de vedere geomorfologic, zona studiată este situată în **Podișul Dobrogean**, subunitatea **Masivul Dobrogei de Nord**, diferențiat de celelalte subunități prin complexitatea reliefului (fig.2) și prin marea diversitate a structurii geologice. Limitele acestui compartiment sunt conturate de două linii tectonice importante (falii), situate, la nord pe aliniamentul localităților Sfântu Gheorghe – Oancea – Adjud și respectiv, pe aliniamentul NV – SE între localitățile Peceneaga – Camena – Ceamurlia de Jos.

Masivul Dobrogei de Nord se prezintă ca o regiune slab și mediu fragmentată, cu următoarele unități și subunități de relief: Munții Măcinului, Glacisul Măcinului, Podișul Niculițelului, Depresiunea Nalbant, Colinele Tulcei, Glacisul Nord – Dobrogean și Podișul Babadagului (fig. 3).

Teritoriul orașului Măcin este situat în zona de contact dintre Lunca Dunării și Munții Măcinului (cu direcție de orientare NV – SE), aceștia coborând spre vest, în trepte, sub forma unor culmi sau măguri izolate.

Spre sud, Munții Măcinului sunt separați de Podișul Babadag prin Pasul Carapelit (sub 200 m altitudine), care leagă depresiunea marginală Mircea Vodă, pe la obârșia pârâului Iaila, de depresiunea Horia, situată pe valea Taiței.

Între Dealul Carcaliu și Culmea Pricopanului se află lacurile sărate Slatina și Lacul Sărat.

Cotele terenului în zona frontului de captare Măcin (la est de oraș) sunt cuprinse între 25,0 m d.M.N. și 35,0 m d.M.N., acestea crescând pe măsură ce ne apropiem de zona montană (spre N și NE).

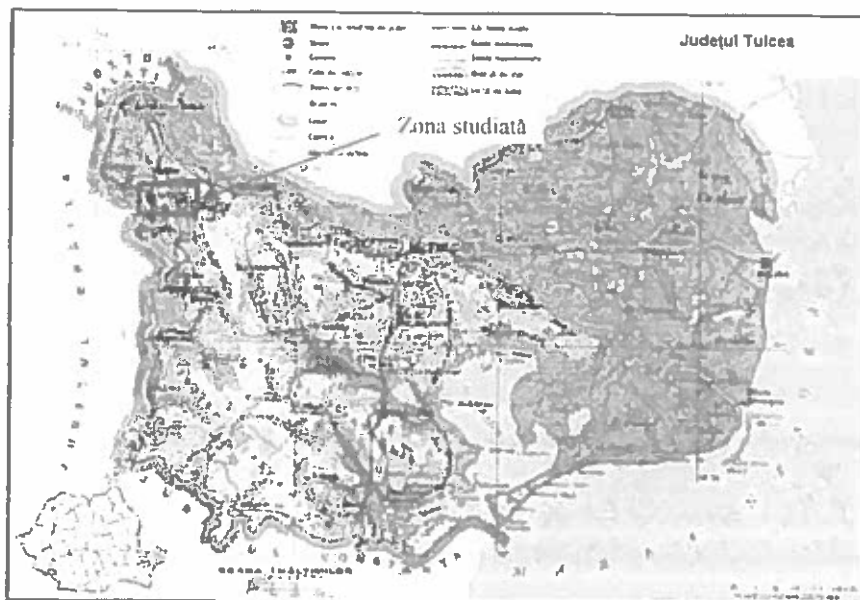


Fig. 2 - Harta fizico - geografică a județului Tulcea

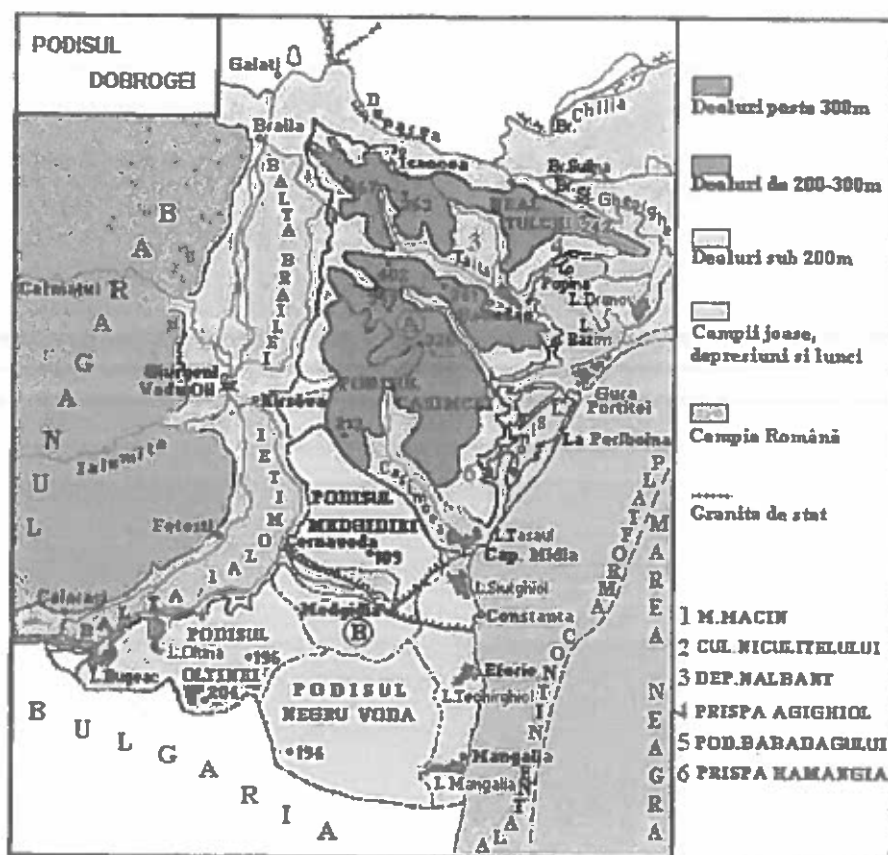


Fig. 3 – Podișul Dobrogei – harta unităților de relief

La nord de zona studiată, în zona localității Jijila, este bine dezvoltat relieful negativ, reprezentat prin zone mlăștinoase care fac tranziția între grinduri (cu altitudini de peste 5 m) și depresiunile lacustre (care formează zona exterioară a luncii) și constituie arii de uscat în devenire, acoperite în prezent de o cuvertură vegetală.

În apropierea zonei studiate (spre est) a fost instituită o zonă de protecție de interes național: Parcul Național Munții Măcinului (cu o suprafață de 11 321 ha), ce se suprapune cu două arii protejate de interes comunitar, ROSCI 0123 Munții Măcinului (16,926 ha) și Rezervația avifaunistică ROSPA 0073 Măcin - Niculițel. Ca arie protejată Natura 2000, menționăm în zonă ROSCI 0012 Brațul Măcin (cu o suprafață de 10,4 ha, din care zonei Măcin îi aparțin 0,52 %).

3. CONSIDERAȚII GEOLOGICE

Din punct de vedere geologic, regiunea studiată (planșa 2 - harta geologică) aparține marii unități tectonice a Dobrogei de Nord, constituită din 3 unități principale: unitatea Munților Măcin, unitatea triasică a Tulcei și bazinul cretacic Babadag. Pentru

studiul de față prezintă interes doar unitatea Munților Măcin, caracterizată prin formațiuni proterozoice și paleozoice de geosinclinal.

Această unitate este cuprinsă între două falii inverse, fiind încălecată de unitatea precambriană a Dobrogei Centrale (falia Peceneaga - Camena), respectiv încăleacănd peste unitatea triasică a Tulcei (falia Luncavița - Consul).

Tectonica Munților Măcin este datorată atât orogenezei hercinice, cât și orogenezei kimmerice vechi (Triasic - Juristic inferior) care a regenerat structurile hercinice.

Pentru zona studiată și obiectul prezentului studiu hidrogeologic prezintă interes formațiunile cuaternare, reprezentate prin depozitele de vârstă *Pleistocen mediu și superior*, alcătuite din nisipuri și intercalații de pietrișuri, acoperite (în zonele inundabile ale luncii Dunării) de depozite loessoide *holocene* (qh_2) reprezentate prin silturi nisipoase argiloase și nisipuri fine-mijlocii cu intercalații măloase).

În zona captării Măcin, situată la SV de masivul granitic al munților Măcin, forajele executate au pus în evidență existența unei formațiuni de bază alcătuită din șisturi cristaline, cu un relief neuniform, care coboară din zona granitică a munților către albia Dunării. Șisturile cristaline au fost interceptate în forajul F5 la adâncimea de 37 m, la cca. 100 m în zona mediană și la cca. 142 m adâncime în zona forajului F2 din lunca Dunării.

Formațiunea de bază este alcătuită în cea mai mare parte din șisturi filitoase cenușii – negricioase și în anumite zone, din granite.

Pentru stabilirea reliefului fundamentului de roci magmatice și de șisturi cristaline din zona platoului pe care s-au executat forajele ce constituie Frontul de captare Măcin, proiectantul captării a realizat la vremea respectivă un studiu electrometric. Pe baza acestuia s-a determinat modul de sedimentare a depozitelor grosiere reprezentate prin pietrișuri și bolovănișuri purtătoare de apă, care influențează direct condițiile hidrogeologice ale zonei. Cele două hărți întocmite de elaboratorul studiului oferă informații atât asupra reliefului fundamentului, care a determinat depunerea neuniformă a depozitelor poros permeabile grosiere purtătoare de apă (harta cu izobatele fundamentului), cât și asupra grosimii depozitelor fine argiloase (harta cu izobatele limitei inferioare a acestora) care acoperă depozitele grosiere menționate. Grosimea depozitelor fine, argiloase este mai redusă în apropierea masivului muntos (11-16 m) și mai mare către lunca Dunării (35 - 47 m și chiar peste 90 m spre Dunăre).

4. CONSIDERAȚII HIDROGEOLOGICE PRIVIND ZONA STUDIATĂ

Din punct de vedere hidrogeologic, Dobrogea de Nord a fost divizată în trei subzone cu caractere litofaciale distincte:

- subzona Măcin – Isaccea,
- subzona triasică (Tulcea),
- subzona (bazinul) Babadag.

Studiu hidrogeologic preliminar privind posibilitățile de alimentare cu apă din sursă subterană a localității Măcin, jud. Tulcea	Contract nr. 16 / 14.03.2018
	SAFEGE SAS NANTERRE FRANCE - Sucursala București

Zona localității Măcin face parte din subzona Măcin – Isaccea. În această zonă, gradul de cunoaștere a acviferelor este minim, rezumându-se la datele obținute de la forajele fronturilor de captare existente (mai mult informative).

În zona studiată, acumularea apelor subterane se realizează în special în depozitele cuaternare loessoide, sau în depozitele de pantă de pe văile mai importante, debitele obținute prin foraje fiind determinate de litologia acestor depozite.

Alimentarea acviferului din zonă se realizează din apele meteorice care se infiltrează în cea mai mare parte în subteran, prin depozitele de grohotișuri, aceasta reprezentând o situație favorabilă.

Prezența depozitelor argiloase care acoperă în general, depozitele cu permeabilitate mare alcătuite din pietrișuri și bolovănișuri granitice imprimă acestui acvifer un caracter ascensional sau chiar artezian.

În perioada în care au fost executate forajele ce compun Frontul de captare Măcin, până în anul 1990, nivelul piezometric al acviferului din zonă era situat la cote de $+24,0 \div +26,0$ m d.M.N., în unele foraje manifestându-se artezian. Acest fenomen avea loc din cauza infiltrațiilor prin drenanță descendentă din canalele de irigații, prin orizontul prăfos-argilos existent deasupra stratelor poros-permeabile.

În prezent, nivelul piezometric al acviferului din zona studiată a scăzut cu cca. 10 - 12 m ca urmare a scoaterii din funcțiune a canalelor de irigații în urmă cu aproximativ 23 ani, acesta fiind situat în momentul de față la cote de cca. $+14,0 \div +17,0$ m d.M.N. în contextul în care, cotele terenului natural din zona Frontului de captare Măcin sunt situate în jurul valorii de 30,0 m d.M.N.

Din păcate nu se realizează monitorizarea nivelurilor apei în foraje, deși acesta este un parametru important în evaluarea acviferului, a modului de exploatare a acestuia și a influenței irigațiilor asupra nivelului piezometric.

Direcția generală de curgere a apelor subterane în zona studiată este dinspre versantul muntos spre lunca Dunării (de la ESE spre VNV).

5. DATE PRIVIND ALIMENTAREA CU APĂ DIN SURSA SUBTERANĂ

Orașul Măcin dispune în prezent de un sistem centralizat de alimentare cu apă, care are ca sursă un front de captare cu o lungime de aproximativ 870 m (fig. 1, planșa nr. 4), amplasat la cca. 2,5 km est față de oraș, alcătuit din 7 foraje funcționale (al 8-lea foraj, F7 este înfundat), cu adâncimi de 40 - 83 m, orientate pe direcția NV-SE.

Din acestea, apa este pompată în rezervorul - tampon, cu un volum $V=300$ m³, iar de acolo, în stația de clorinare (cu clor gazos) și mai departe, prin intermediul rețelei de distribuție, la consumatori.

În documentația pusă la dispoziție de către proiectant sunt prezentate doar caracteristicile tehnice ale electropompelor submersibile cu care sunt echipate forajele frontului de captare, numerotate F4 - F12 (F6 predat la ILF și F7 înfundat) și debitele medii anuale (anul 2016), extrase de la surse, raportate de operatorul rețelei de apă (tabelul nr. 2).

Coordonatele forajelor ce compun frontul de captare existent, în sistem STEREO '70, sunt redată în tabelul 1:

Tabelul 1. Front captare Măcin. Coordonatele forajelor existente (sistem STEREO '70)

Nr	Localitate	Denumirea punctului în plan	X (E)	Y (N)
1	Macin	Foraj F4	749552.4407	420885.3439
2	Macin	Foraj F5	749940.0000	421214.0000
3	Macin	Foraj F8	749690.5000	420670.5000
4	Macin	Foraj F9	749388.5000	420796.0000
5	Macin	Foraj F10	749776.5000	420542.0000
6	Macin	Foraj F11	749871.0000	420401.0000
7	Macin	Foraj F12	749955.5000	420277.0000

Forajele ce compun Frontul de captare Măcin sunt echipate după cum urmează:

- F4 – 1 pompa tip Hebe (Q= 50 mc/h; H=35 m; P= 13 kW);
- F5 – 1 pompa tip NR-126 E6 (Q= 30 mc/h; H=35 m; P= 13 kW);
- F8 – 1 pompa tip SP 46-6 (Q= 46 mc/h; H=35 m; P= 9.2 kW);
- F9 – 1 pompa tip Hebe (Q= 50 mc/h; H=30 m; P= 17.5 kW);
- F10 – 1 pompa tip SP 46-6 (Q= 46 mc/h; H=35 m; P= 9.2 kW);
- F11 – 1 pompa tip SP 46-6 (Q= 46 mc/h; H=35 m; P= 9.2 kW);
- F12 – 1 pompa tip Hebe 65x5 (Q= 46 mc/h; H=35 m; P= 22 kW).

Debitele de apă potabilă autorizate pentru exploatare, (conform SGA) sunt:

- zilnic mediu = 2 569,81 m³/zi (29,74 l/s);
- zilnic maxim = 3 340,60 m³/zi (38,66 l/s).

Prin adresa nr. 7824/12.04.2018 emisă de către proiectant se precizează debitul de dimensionare de perspectivă a instalațiilor aferente alimentării cu apă pentru fiecare localitate în parte. Astfel, pentru orașul Măcin este prevăzut un debit de perspectivă de 24,24 l/s care ar trebui asigurat integral din Frontul de captare Măcin.

Tabelul 2. Front captare Măcin. Caracteristici ale forajelor Frontului de Captare Măcin

Foraj	Adâncime (m)	Diametru (mm)	NP (m)	NHd (m)	Debit pompă	
					(m ³ /oră)	(l/s)
F4	70	300	2,5	8,5	50	13,88
F5	40	300	1,2	13,2	30	8,33
F8	73	300	2,8	8,3	46	12,78
F9	75	300	2,8	8,3	50	13,88
F10	83	300	3,0	4,8	46	12,78
F11	80	300	6,3	10,0	46	12,78
F12	73	300	5,3	9,0	46	12,78

Comparând debitul total (rezultat prin însumarea debitelor electropompelor) ce poate fi obținut din forajele existente ale Frontului de captare Măcin, de 87,21 l/s (313,96 m³/oră, sau

7534,94 m³/zi) cu **debitul de dimensionare a instalațiilor**, precizat în adresa nr. 7824/12.04.2018 emisă de proiectant, rezultă că acesta este de 3,6 ori mai mare decât debitul necesar (**24,24 l/s**), fapt care poate fi pus pe seama stării tehnice a rețelei de distribuție, aceasta având pierderi majore de apă.

Debitele de apă extrase din subteran în anul 2016 prin Frontul Măcin (tabelul 3) au fost în concordanță cu cele autorizate pentru exploatare:

Tabelul 3. Debite extrase în 2016 din forajele Frontului Măcin

Luna	Volum de apă (m ³)	Volum de apă mediu	
		(m ³ /zi)	(l/s)
Ianuarie	108 180	3 489,70	40,39
Februarie	95 400	3 407,14	39,43
Martie	61 050	1 969,35	22,79
Aprilie	64 260	2 142,00	24,79
Mai	63 870	2 060,32	23,85
Iunie	96 780	3 226,00	37,34
Iulie	78 240	2 523,87	29,21
August	100 530	3 351,00	38,79
Septembrie	66 600	2 220,00	25,69
Octombrie	Debitmetru defect		
Noiembrie	61 560	2 052,00	23,75
Decembrie	83 864	2 705,30	31,31

Atât proiectantul, cât și operatorul regional al rețelei de apă nu dețin alte informații cu privire la forajele care compun Frontul de captare Măcin (documentațiile tehnice ale forajelor), însă, din datele obținute putem spune că acestea captează un acvifer de tip multistrat situat între 40 și 79 m adâncime, alcătuit din mai multe orizonturi de pietrișuri mărunte și mijlocii cu nisipuri groiere, cu oxizi de fier și concrețiuni calcaroase, separate de intercalații metrice argiloase.

6. PROPUNERI PRIVIND ALIMENTAREA CU APĂ A ORAȘULUI MĂCIN DIN JUDEȚUL TULCEA

Pe planul de situație, anexat temei de proiectare, proiectantul a figurat localitatea Măcin și frontul de captare existent, situat la est de localitatea Măcin (fig. 1).

În urma discuțiilor purtate cu proiectantul și a deplasării pe teren s-a constatat faptul că localitatea Măcin nu necesită o suplimentare a debitului de alimentare cu apă, întrucât cerința totală de apă prognozată va fi de **24,24 l/s**, în contextul în care, debitele de apă subterană autorizate pentru exploatare (conform SGA) pentru anul 2016 au fost mai mari decât aceasta (29,74 l/s, respectiv 38,66 l/s)

Având în vedere situația menționată, considerăm că nu mai este necesară suplimentarea debitului exploatat în prezent în vederea alimentării cu apă a orașului Măcin,

urmând ca după reabilitarea rețelelor de alimentare cu apă și de canalizare, debitele extrase din subteran să scadă până la valoarea prognozată.

Precizăm că pentru a determina caracteristicile acviferului exploatat prin intermediul frontului de captare nu se pot utiliza în calcul debitele constructive ale electropompelor submersibile cu care sunt echipate forajele. Pentru a se obține un debit optim de exploatare real al forajelor, acesta trebuie determinat pentru fiecare foraj în parte, prin pompări experimentale.

De asemenea, având în vedere că forajele Frontului de captare Măcin sunt destul de vechi, se recomandă ca înainte de efectuarea oricăror intervenții acestea să fie investigate cu cameră video pe toată adâncimea lor, pentru a verifica integritatea coloanei tubate (plină și filtrantă). După investigația video, în forajele care nu prezintă deteriorări se poate trece la operațiunile de denisipare și apoi la testele de pompare.

Facem precizarea că S.C. SAFEGE SAS NANTERRE FRANCE - Sucursala București nu a transmis către INHGA nici un fel de date tehnice de execuție ale forajelor ce compun Frontul de captare Măcin și anume fișele forajelor aflate în exploatare din care să reiasă litologia interceptată, rezultatele testelor de pompare, debitul optim de exploatare și adâncimea recomandată (de către executantul forajelor) pentru montarea electropompei submersibile.

Singurele date puse la dispoziția INHGA au fost cele existente în Autorizația de gospodărire a apelor (cerința de apă – debitele autorizate pentru exploatare), diametrele coloanelor de exploatare (vizibile la gura puțului) și caracteristicile electropompelor submersibile cu care au fost echipate forajele.

După reabilitarea completă a rețelei de distribuție a apei către consumatori se va putea determina cu exactitate dacă frontul de captare Măcin, prin cele 7 foraje funcționale care îl compun, poate asigura cerința totală de apă a localității Măcin.

Pe baza celor descrise mai sus, propunem ca estimarea debitului de alimentare cu apă a orașului Măcin din jud. Tulcea să se realizeze pe baza unui breviar de calcul complet, întocmit în conformitate cu prevederile SR 1343-1/2006.

În cazul în care, după reabilitarea instalațiilor de alimentare cu apă, cele 7 foraje nu vor putea asigura un debit suficient pentru acoperirea cerinței totale de apă, în funcție de diferența de debit necesară se va stabili câte foraje ar mai trebui executate și unde ar putea fi acestea amplasate în teren, de preferat în continuarea frontului de captare existent, spre sud, respectând distanța minimă față de forajul F12 Măcin, în funcție de raza de influență calculată a acestuia.

Atragem atenția asupra faptului că, în mod legal, activitățile umane în zonele administrative din interiorul și vecinătatea Parcului Național Munții Măcinului, ROSCI0123 și ROSPA0073, care ar putea avea impact asupra mediului și mai ales asupra elementelor ocrotite în cadrul acestora, necesită autorizarea Autorității pentru Protecția Mediului, cu obligația legală de a solicita în prealabil avizul APNMM. Această impunere este o modalitate de a reduce efectele negative ale activității umane asupra biodiversității și componentelor mediului abiotic în perimetrul ariei protejate.

BIBLIOGRAFIE

- ANASTASIU, N., (1988) – Petrologie sedimentară. Ed. Tehnică, București.
- CINETI ADRIAN – Resursele de ape subterane ale României. Ed. Tehnică, București, 1990
- COTEȚ PETRE – Geomorfologia României, Ed. Tehnică, București, 1973
- BANDRABUR, T. , MUTIHAC, V. și alții – Harta geologică a României, sc:1:200.000, foaia Tulcea. Comitetul de Stat al Geologiei, Institutul Geologic, București, 1967.
- MUTIHAC, V. – Structura geologică a teritoriului României, Ed. Tehnică, București, 1990
- MUTIHAC, V. și LIVIU IONESI – Geologia României, Ed. Tehnică, București, 1974
- IELENICZ, M. , POPESCU, N – Relieful Podișul Dobrogei, Universitatea București, 2003
- IONESI, L. – Geologia unităților de platformă și a Orogenului Nord - Dobrogean, Ed. Tehnică, București, 1994
- PASCU MIRCEA – Apele subterane din România, Ed. Tehnică, București, 1983
- PELIN, M. și PAULIUC, S.- Geologia României, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1974
- POSEA GRIGORE – Geomorfologia României, Relief – tipuri, geneză, evoluție, regionale, Editura Fundației România de Măine, București, 2005
- ROȘU ALEXANDRU – Geografia fizică a României, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1973
- SĂNDULESCU VASILE - Geotectonica României, Ed. Tehnică, București, 1984
- MAPN, Direcția Topografică Militară - Harta topografică a României, scara 1: 25.000
- xxxxx – Arhiva INHGA – Secția Studii și Cercetări Hidrogeologice
- xxxxx – Hotărâre pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică (HG 930 / 2005), Monitorul Oficial al României, partea I, nr. 800/2005, p. 1 – 7, București
- xxxxx – Ordin al Ministrului Mediului și Pădurilor pentru aprobarea Instrucțiunilor privind delimitarea zonelor de protecție sanitară și a perimetrului de protecție hidrogeologică (Ord. 1278/2011), Monitorul Oficial al României, partea I, nr. 334/13.05.2011, București
- apmtl.anpm.ro – Planul de management integrat al Parcului National Munții Măcinului, ROSCI0123 Munții Măcinului si ROSPA0073 Măcin-Niculitel



0213111484

Către: Institutul Național de Hidrologie și Gospodărire a Apelor Nr. 7824/12.04.2018
 În atenția: Domnului Dr. Ing. Dumitru Neagu – Șef Secție Studii și Cercetări Hidrogeologice
 Doamnei Ing. Dan Stoichita – Responsabil contract

Referitor: Contract nr. 15/14.03.2018 – Studiu hidrogeologic preliminar privind posibilitatea de alimentare cu apă din sursa subterană a localității Tulcea: Babadag, Pevarsarea și Isaccea

Stimați Domni,

În conformitate cu solicitarea dumneavoastră, vă transmitem următoarele date și informații privind posibilitatea de alimentare cu apă din sursa subterană a localității Tulcea: Babadag, Pevarsarea și Isaccea, în vederea pregătirii Aplicației de Finanțare și a Documentațiilor de Atribuire pentru proiectul regional de dezvoltare a infrastructurii de apă și apă uzată din județul Tulcea în perioada 2014-2020:

Debitele de dimensionare de perspectivă sunt:

- Tulcea, QIC = 284.33 l/s, debitul va fi asigurat din două surse: - 28.1 l/s din frontul de captare Bogza; - 256.23 l/s din sursa de suprafață Dunărea;
- Babadag, QIC = 30.82 l/s, debitul va asigurat integral din frontul de captare Satul Nou;
- Carcaliu, QIC = 6.07 l/s, debitul va asigurat integral din frontul de captare Carcaliu;
- Isaccea+Reversarea+Tichilești, QIC = 17.55 l/s, debitul va asigurat din două surse: - 3.51 l/s din frontul de captare Isaccea; - 14.04 l/s din sursa de suprafață Dunărea;
- Macin, QIC = 24.24 l/s, debitul va asigurat integral din frontul de captare Macin;
- Vacareni, QIC = 8.96 l/s, debitul va asigurat integral din frontul de captare Vacareni;
- Comuna C.A. Rosetti are în componența următoarele sate: - C.A. Rosetti, QIC = 0.82 l/s - actualmente nu are sursă de apă; - Letea, QIC = 1.53 l/s, actualmente nu are sursă de apă; - Perleava, QIC = 0.78 l/s, actualmente nu are sursă de apă; - Sfistofca, QIC = 0.50 l/s, actualmente nu are sursă de apă.

Cu stima,

Mihail Mircea Lungu

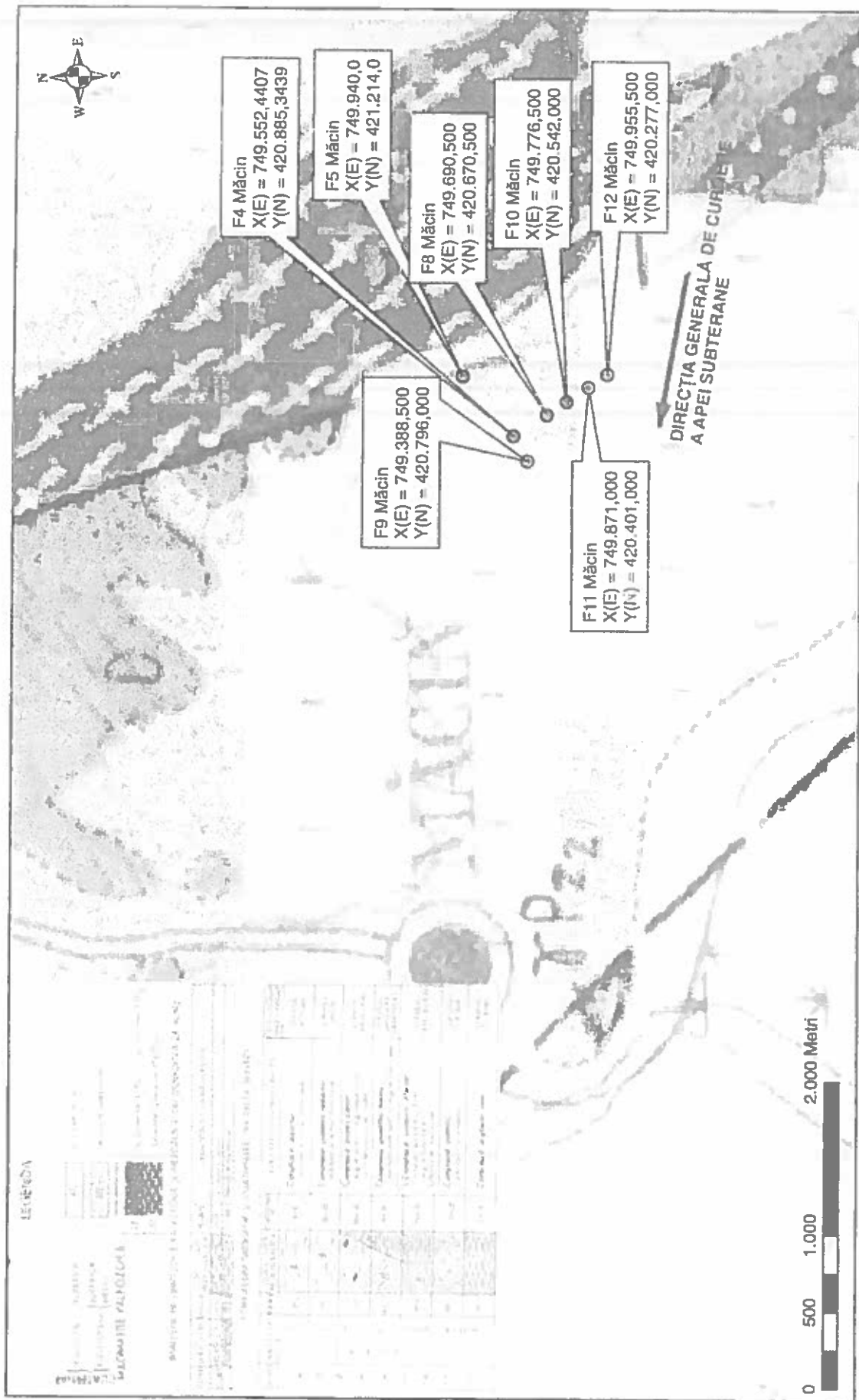
Reprezentant impaterhid

SAITUL SAITUL NAȚIONAL DE HIDROLOGIE ȘI GOSPODĂRIREA APELOR
 Șef Secției Studii și Cercetări Hidrogeologice
 Domnului Dr. Ing. Dumitru Neagu
 Doamnei Ing. Dan Stoichita

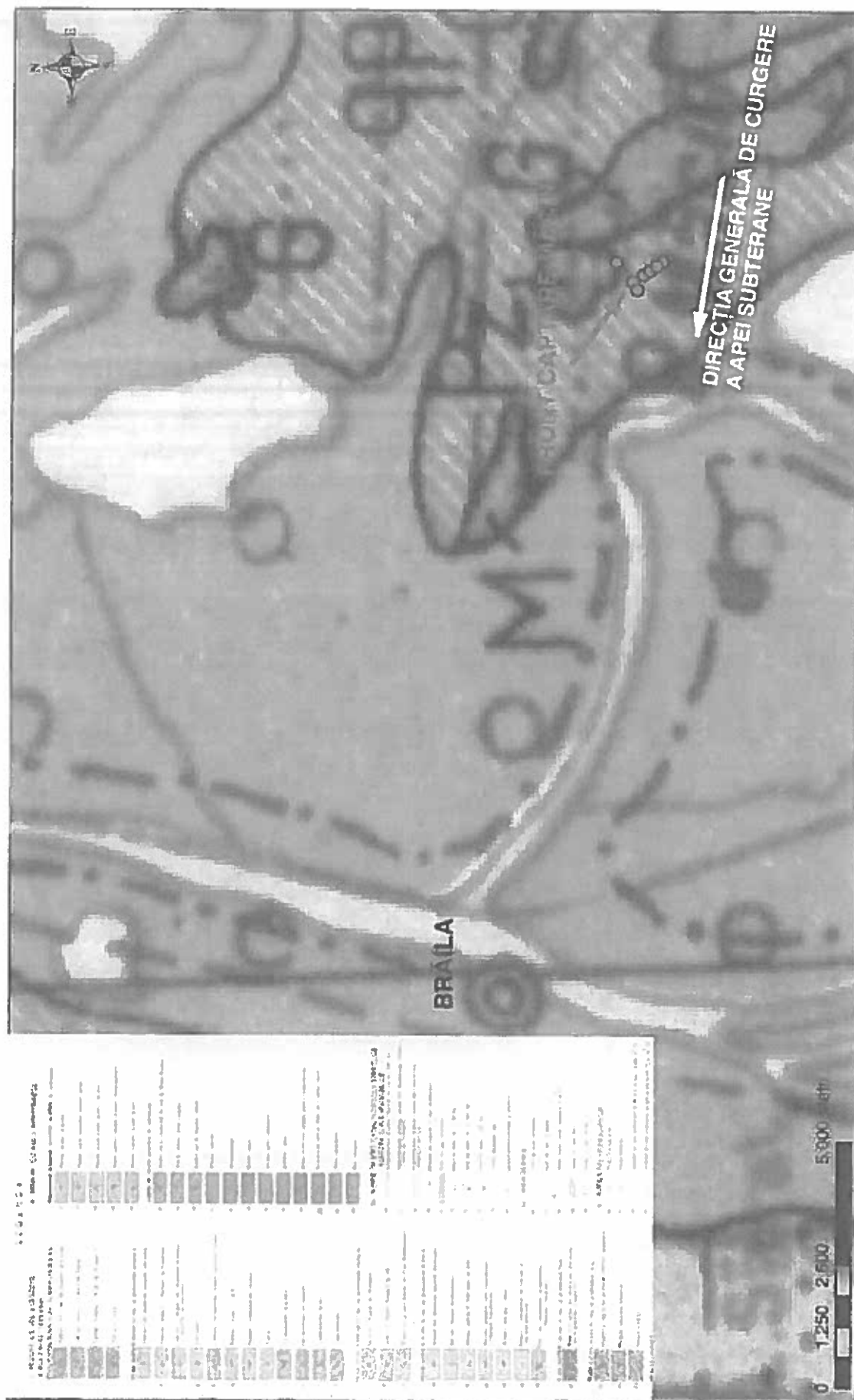
0213111484



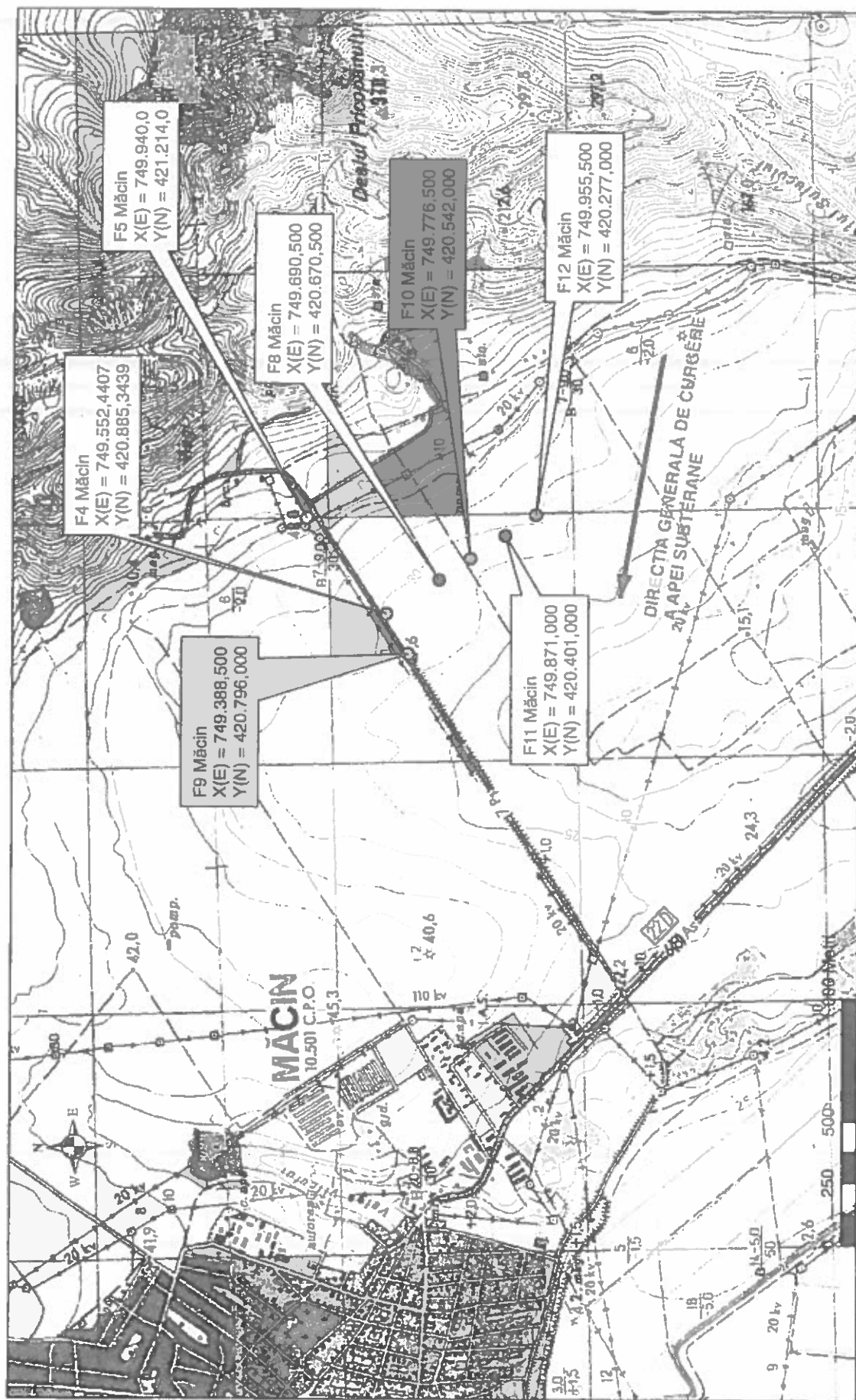
PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ A LOCALITĂȚII MĂCIN, JUD. TULCEA



HARTA GEOLOGICĂ A ZONEI FRONTALULUI DE CAPTARE MĂCIN, JUD. TULCEA

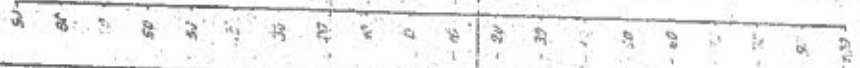


HARTA HIDROGEOLOGICĂ A ZONEI FRONTULUI DE CAPTARE MĂCIN, JUD. TULCEA



PLAN DE SITUAȚIE CU AMPLASAREA FORAJELOR CE COMPUN FRONTUL DE CAPTARE MĂCIN, JUD. TULCEA

SV



ZIUNCA DUMARII

Fa Carolu, m. 1902

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

Măcin

LEGENDA

- 1. Soluri
- 2. Soluri
- 3. Soluri
- 4. Soluri
- 5. Soluri
- 6. Soluri
- 7. Soluri
- 8. Soluri
- 9. Soluri
- 10. Soluri
- 11. Soluri
- 12. Soluri
- 13. Soluri
- 14. Soluri
- 15. Soluri
- 16. Soluri
- 17. Soluri
- 18. Soluri
- 19. Soluri
- 20. Soluri
- 21. Soluri
- 22. Soluri
- 23. Soluri
- 24. Soluri
- 25. Soluri
- 26. Soluri
- 27. Soluri
- 28. Soluri
- 29. Soluri
- 30. Soluri
- 31. Soluri
- 32. Soluri
- 33. Soluri
- 34. Soluri
- 35. Soluri
- 36. Soluri
- 37. Soluri
- 38. Soluri
- 39. Soluri
- 40. Soluri
- 41. Soluri
- 42. Soluri
- 43. Soluri
- 44. Soluri
- 45. Soluri
- 46. Soluri
- 47. Soluri
- 48. Soluri
- 49. Soluri
- 50. Soluri
- 51. Soluri
- 52. Soluri
- 53. Soluri
- 54. Soluri
- 55. Soluri
- 56. Soluri
- 57. Soluri
- 58. Soluri
- 59. Soluri
- 60. Soluri
- 61. Soluri
- 62. Soluri
- 63. Soluri
- 64. Soluri
- 65. Soluri
- 66. Soluri
- 67. Soluri
- 68. Soluri
- 69. Soluri
- 70. Soluri
- 71. Soluri
- 72. Soluri
- 73. Soluri
- 74. Soluri
- 75. Soluri
- 76. Soluri
- 77. Soluri
- 78. Soluri
- 79. Soluri
- 80. Soluri
- 81. Soluri
- 82. Soluri
- 83. Soluri
- 84. Soluri
- 85. Soluri
- 86. Soluri
- 87. Soluri
- 88. Soluri
- 89. Soluri
- 90. Soluri
- 91. Soluri
- 92. Soluri
- 93. Soluri
- 94. Soluri
- 95. Soluri
- 96. Soluri
- 97. Soluri
- 98. Soluri
- 99. Soluri
- 100. Soluri

(după studiile IFB și S.C. FLUID SERV S.A.)

SECȚIUNE HIDROGEOLOGICĂ ÎN ZONA
CAPTĂRII MĂCIN, JUD. TULCEA

(după studiile IFB și S.C. FLUID SERV S.A.)

PLANȘA NR. 5

SCALA = 1:10,000
1: 1,000

mai, 2018

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

HH5 = 0.0 m
HH6 = 40.0 m
Q = 5 m³/h

11

<p>1. Nome do proprietário</p>		<p>2. Endereço</p>		<p>3. Data de nascimento</p>		<p>4. Data de falecimento</p>		<p>5. Data de sepultamento</p>		<p>6. Local de sepultamento</p>	
<p>7. Nome do cônjuge</p>		<p>8. Nome dos filhos</p>		<p>9. Nome dos pais</p>		<p>10. Nome dos irmãos</p>		<p>11. Nome dos tios</p>		<p>12. Nome dos avós</p>	
<p>13. Nome do testamento</p>		<p>14. Nome do inventário</p>		<p>15. Nome do processo</p>		<p>16. Nome do registro</p>		<p>17. Nome do livro</p>		<p>18. Nome do folio</p>	
<p>19. Nome do tabelião</p>		<p>20. Nome do escrivão</p>		<p>21. Nome do promotor</p>		<p>22. Nome do juiz</p>		<p>23. Nome do juiz de fora</p>		<p>24. Nome do juiz de paz</p>	
<p>25. Nome do juiz de direito</p>		<p>26. Nome do juiz de fato</p>		<p>27. Nome do juiz de honra</p>		<p>28. Nome do juiz de conselho</p>		<p>29. Nome do juiz de vara</p>		<p>30. Nome do juiz de câmara</p>	
<p>31. Nome do juiz de alçada</p>		<p>32. Nome do juiz de recurso</p>		<p>33. Nome do juiz de apelação</p>		<p>34. Nome do juiz de cassação</p>		<p>35. Nome do juiz de anulação</p>		<p>36. Nome do juiz de revogação</p>	
<p>37. Nome do juiz de suspensão</p>		<p>38. Nome do juiz de extinção</p>		<p>39. Nome do juiz de arquivamento</p>		<p>40. Nome do juiz de julgamento</p>		<p>41. Nome do juiz de sentença</p>		<p>42. Nome do juiz de acórdão</p>	
<p>43. Nome do juiz de recurso especial</p>		<p>44. Nome do juiz de recurso extraordinário</p>		<p>45. Nome do juiz de recurso de agravo</p>		<p>46. Nome do juiz de recurso de revista</p>		<p>47. Nome do juiz de recurso de embargos</p>		<p>48. Nome do juiz de recurso de mandado de segurança</p>	
<p>49. Nome do juiz de recurso de habeas corpus</p>		<p>50. Nome do juiz de recurso de habeas data</p>		<p>51. Nome do juiz de recurso de habeas livramento</p>		<p>52. Nome do juiz de recurso de habeas alvará</p>		<p>53. Nome do juiz de recurso de habeas chancela</p>		<p>54. Nome do juiz de recurso de habeas selo</p>	
<p>55. Nome do juiz de recurso de habeas cartão</p>		<p>56. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>57. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>58. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>59. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>60. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>61. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>62. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>63. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>64. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>65. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>66. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>67. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>68. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>69. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>70. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>71. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>72. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>73. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>74. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>75. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>76. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>77. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>78. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>79. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>80. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>81. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>82. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>83. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>84. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>85. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>86. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>87. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>88. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>89. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>90. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>91. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>92. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>93. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>94. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>95. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>96. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>97. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>98. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>99. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>100. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>101. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>102. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>103. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>104. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>105. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>106. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>107. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>108. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>109. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>110. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>111. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>112. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>113. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>114. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>115. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>116. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>117. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>118. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>119. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>120. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>121. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>122. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>123. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>124. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>125. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>126. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>127. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>128. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>129. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>130. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>131. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>132. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>133. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>134. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>135. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>136. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>137. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>138. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>	
<p>139. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>140. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>141. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>142. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p>		<p>143. Nome do juiz de recurso de habeas assinatura</p>		<p>144. Nome do juiz de recurso de habeas rubrica</p> </	

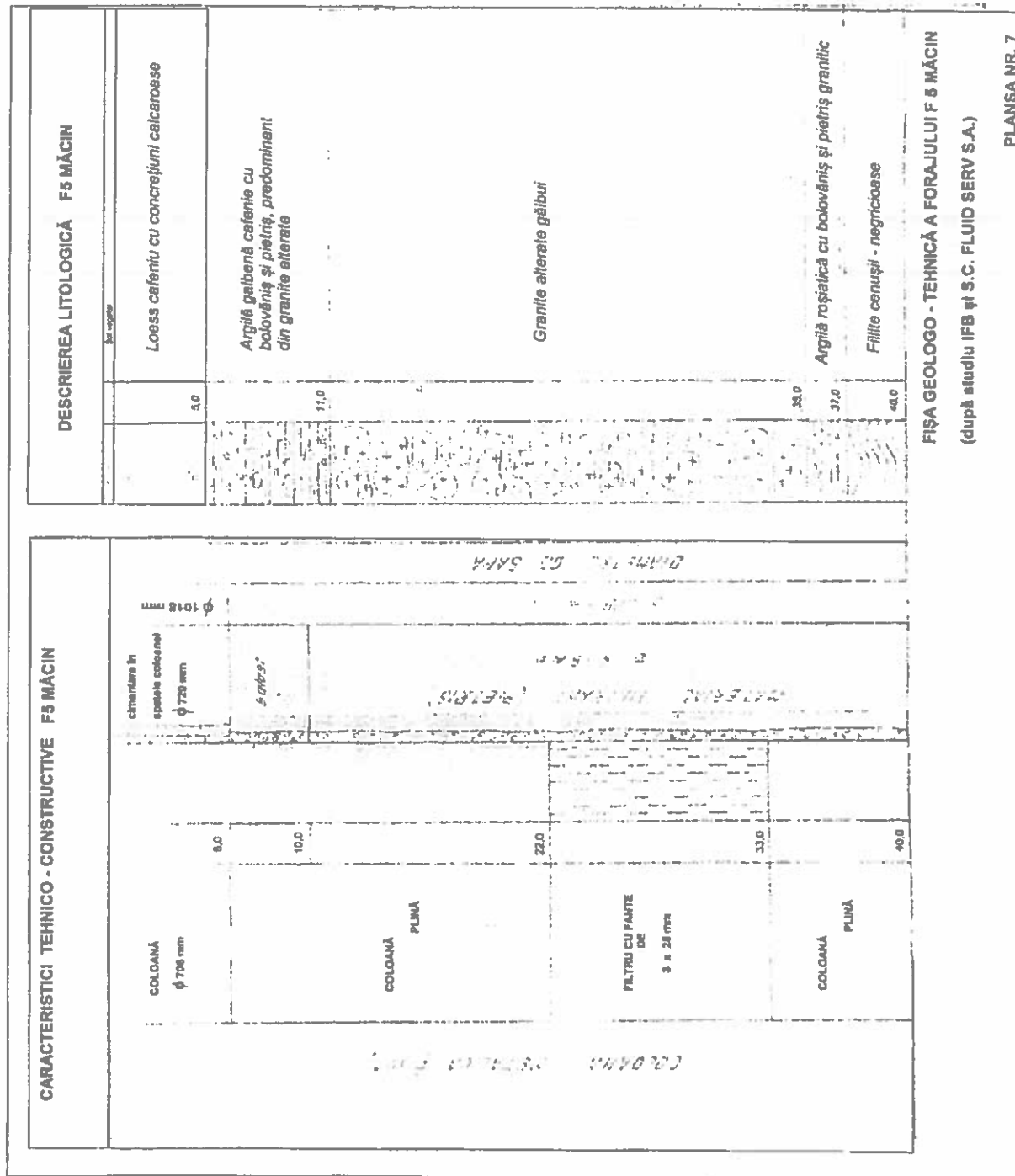
DUPĂ: STUDIU HIDROGEOLOGIC PENTRU ÎNBUNĂ
ȚĂTIREA ALIMENTARII CU APĂ A GRASULUI

MACIN TUD TULCEA 6226

FISA GEOLOGO-TEHNICA
A FORAJULUI F4

PLANŞA NR. 6

[illegible]

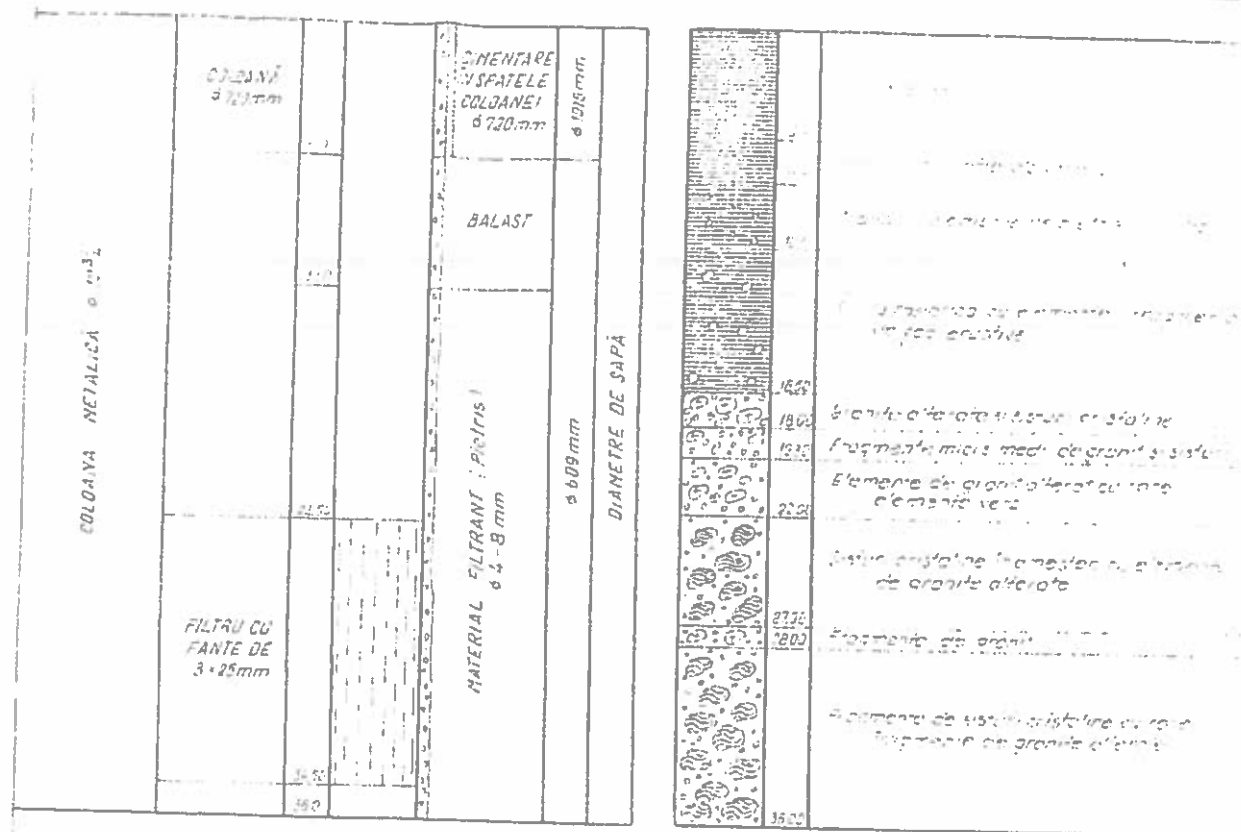


CARACTERISTICI TEHNICO CONSTRUCTIVE

F7

DESCRIEREA LITOLOGICĂ

F7



DUPĂ: STUDIU HIDROGEOLOGIC PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA ALIMENTĂRII CU APĂ A ORASULUI MACIN JUD. IULCEA

ing. Alex. Danieș
 ing. M. Voronin
 ing. V. Antonovici
 ing. Alex. Danieș
 ing. E. Stancu

1:500
 FIȘA GEOLOGICĂ-TEHNICĂ
 A FORAJULUI F7

PLANȘA NR. 8

TABEL CENTRALIZATOR
CARACTERISTICI CONSTRUCTIVE SI HIDROGEOLOGICE – FORAJE ZONA MACIN

Nr Foraj	Anul Exec	Adancime (m)	Interval Captat	NHS (m)	NHD (m)/pe trepte	s (m)	Q mc/h	Q mc/h, m	Situatia 2011
F4	1986	70,0	36,0-44,0; 46,0-54,0; 60,0-64,0	3,0	4,8; 4,9; 5,1;	1,8; 1,5; 2,1;	45,0; 52,2; 62,1;	29,5	Aquaserv
F5	1986	40,0	22,0-33,0;	11,2	13,2	2,0	32,0	16,0	Aquaserv
F6	1986	120,0	28,0-32,5; 49,0-59,5; 80,0-86; 91,0-101,5; 105-111;	11,5	22,0; 24,0; 25,0	10,5; 12,5; 13,5;	20,0; 24,0; 30,0;	2,5	Cedat la ILF
F7	1986	36,0	22,5-34,5	5,5	14,1; 16,9; 20,0;	8,55; 11,4; 14,5;	12,0; 13,3; 15,0;	1,03	Infundat;
F8	1987	73,0	47,0-62,0; 66,0-71,0;	0,4	3,8;	3,4	51,0	15,0	Aquaserv
F9	1987	75,0	40-44,5; 50-57,5; 61-64; 70-73;	0,0	2,5;	2,5	56,0	22,4	Aquaserv
F10	1987	83,0	31-34; 38-39,5; 45-51; 72-81;	2,0	3,5; 4,5; 4,6	1,5; 2,5; 2,6;	34,0; 40,0; 50,0;	19,2	Aquaserv
F11	1992	80,0	Date la pompare in 2010	11,36	12,09	0,73	33,0	45,2	Aquaserv
F12	1992	73,0	Date la pompare in 2010	13,34	15,26	1,92	30,0	15,62	Aquaserv

Tabel centralizator cu caracteristicile forajelor
ce compun Frontul de captare Măcin, județul Tulcea
(după studiul S.C. FLUID SERV S.A. Constanța)

PLANȘA NR.10