



MUNICIPIUL BUCUREȘTI
CONSILIUL LOCAL AL SECTORULUI 3

Calea Dudești nr. 191, Sector 3, București

www.primarie3.ro

HOTĂRÂRE

privind acordarea unui mandat președintelui Consiliului de Administrație al societății SD3-Salubritate și Dezăpezire S3 SRL pentru achiziționarea unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă

Consiliul Local al Sectorului 3 al Municipiului București,
ales în condițiile stabilite de Legea nr. 115/2015 pentru alegerea autorităților administrației publice locale, pentru modificarea Legii administrației publice locale nr. 215/2001, precum și pentru modificarea și completarea Legii nr. 393/2004 privind Statutul aleșilor locali,
întrunit în ședință ordinară, azi 31.10.2019

Având în vedere:

- Referatul de aprobare nr.690416/CP/30.10.2019 al Primarului Sectorului 3;
- Raportul de specialitate nr. 690370/30.10.2019 al Serviciului Control Intern - Compartimentul Guvernanță Corporativă;
- Adresa nr. 690387/30.10.2019 a Serviciului Control Intern - Compartimentul Guvernanță Corporativă.

În conformitate cu prevederile:

- Art. 191 alin (1) din Legea societăților nr. 31/1990, republicată², cu modificările și completările ulterioare.
- HCGMB nr. 201/18.05.2017 privind împuternicirea Consiliului Local al Sectorului 3 privind înființarea unei societăți, în scopul prestării serviciilor de salubritate pe raza Sectorului 3;
- HCLS 3 nr. 57/26.02.2019 privind aprobarea Programului de investiții, respectiv dotări și obiective pentru anul financiar 2019 al societății SD 3 Salubritate și Dezăpezire S3 SRL;
- Art. 12, pct. 12.1, lit m) și o) din Actul Constitutiv al societății SD3 Salubritate și Dezăpezire S3 SRL, aprobat prin HCLS3 nr. 240/12.06.2017, cu modificările și completările ulterioare;

Luând în considerare:

- Avizul Comisiei de studii, prognoze economico-sociale, buget, finanțe;
- Avizul Comisiei de administrație publică locală, juridică, apărarea ordinii publice și respectarea drepturilor cetățenilor;

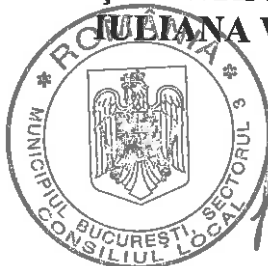
În temeiul prevederilor art. 139 alin. (1) și art. 166 alin. (4) din OUG nr. 57/2019 privind Codul Administrativ

HOTĂRĂȘTE :

Art.1. Se aprobă acordarea unui mandat președintelui Consiliului de Administrație al societății SD3- Salubritate și Dezăpezire S3 SRL, în vederea încheierii unui contract cu societatea Development Consulting, pentru achiziționarea unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă cu debit 300 kg/h materie primă deșeuri menajere la valoarea de 832.510,00 lei (exclusiv TVA), cu respectarea prevederilor legale incidente aflate în vigoare.

Art.2. Societatea SD3- Salubritate și Dezăpezire S3 SRL va duce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri.

**PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
IUBIANA VĂDUVA**



Contrasemnează pentru legalitate
Secretar general
Marius Mihăiță

NR. 524
DIN 31.10.2019



Nr. 690370/30.10.2019

RAPORT DE SPECIALITATE

la proiectul de hotărâre privind acordarea unui mandat președintelui Consiliului de Administrație al societății SD3-Salubritate și Deszăpezire S3 SRL pentru achiziționarea unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă

În temeiul împuternicirii exprese acordate de către Consiliul General al Municipiului București prin Hotărârea nr. 201/18.05.2017, Consiliul Local Sector 3 a dispus prin Hotărârea nr. 240/12.06.2017 înființarea societății SD3 - Salubritate și Deszăpezire S3 S.R.L.

Societatea a fost înființată și funcționează în temeiul Legii societăților nr. 31/1990 sub forma unei societăți cu răspundere limitată, persoană juridică română, cu sediul în Municipiul București, Sectorul 3, Calea Vitan nr. 154-158, clădire administrativă, biroul 2, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului București sub nr. J40/9896/2017, având CUI RO 37804020, cu asociat unic Sectorul 3 al Municipiului București, reprezentată legal de dl. Nițu Mihai, al cărei obiect principal de activitate conform prevederilor actului constitutiv constă în colectarea deșeurilor nepericuloase, cod CAEN 3811.

Planul de investiții, respectiv dotări și obiective pentru anul financiar 2019 al societății SD 3 Salubritate și Deszăpezire S3 SRL aprobat prin HCLS3 nr. 157/26.02.2019 include și realizarea unei investiții pentru cercetarea, proiectarea și realizarea industrială a unei instalații de piroliză lentă pentru fabricarea de componente în vederea obținerii de combustibil de focare și bitum din deșeuri municipale (Anexa 1, poz 4), la care face referire adresa nr. 3815/30.10.2019, înregistrată cu nr. 690021/30.10.2019, a societății SD3-Salubritate și Deszăpezire S3 SRL. Această adresă solicită Consiliului Local al Sectorului 3 acordarea unui mandat președintelui Consiliului de Administrație al societății SD3-Salubritate și Deszăpezire S3 SRL în vederea încheierii unui contract cu societatea Development Consulting SRL pentru achiziționarea unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă cu debit 300 kg/h materie primă deșeuri menajere, în valoare totală de 832.510 lei fără TVA, respectiv 990.686,90 lei cu TVA.

Documentația transmisă în sprijinul cererii formulate de către societate se compune din:

- Oferta și memoriul tehnic nr. 368/30.10.2019 transmise de către societatea Development Consulting SRL și înregistrate cu nr. 3780/30.10.2019 (răspuns la cererea de ofertă nr. 3768/29.10.2019);

- Hotărârea nr. 11/25.02.2019 a Consiliului de Administrație al societății nr. SD3 - Salubritate și Deszăpezire S3 S.R.L



- Raportul de cercetare emis de către Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Chimie și Petrochimie (ICECHIM) cu privire la “Cercetări privind caracterizarea și condiționarea deșeurilor municipale în vederea obținerii de bitum”.

- Anexa cu privire la costul de achiziție.

Conform prevederilor Actului Constitutiv al societății SD3 - Salubritate și Dezăpezire S3 SRL aprobat prin HCLS3 nr. 240/12.06.2017, cu modificările și completările ulterioare, art.12, pct.12.1 lit. m) „ Adunarea Generală a Asociaților” „hotărăște asupra investițiilor importante ale societății care depășesc 100.000 euro (una sută mii euro) inclusiv TVA pentru fiecare investiție sau pentru toate investițiile în cursul unui an, dacă astfel de investiții nu au fost prevăzute în prealabil în buget,, și lit. o) „hotărăște în orice altă problemă privind activitatea societății.”.

Pentru aceste considerente propunem spre analiză și dezbateră Consiliului Local Sector 3 proiectul de hotărâre privind acordarea unui mandat președintelui Consiliului de Administrație al societății SD3 - Salubritate și Dezăpezire S3 în vederea încheierii unui contract pentru achiziționarea unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă , cu respectarea prevederilor legale incidente aflate în vigoare.

Șef Serviciu Control Intern,
Marta Cepăreanu

Compartiment Guvernanță Corporativă
Întocmit,
Cornelia Pivniceru



SECTOR 3

CABINET PRIMAR

Nr. 690021

Data 30.10.2019

SD3 SALUBRITATE SI
DEZAPEZIRE S3 S.R.L.
INTRARE NR. 3815
IESIRE
ZIUA 30 LUNA 10 ANUL 2019

Către:	Domnul Robert Sorin Negoită, Primarul Sectorului 3 București
Sediul:	Calea Dudești, nr. 191, Sector 3, București
Referitor:	Solicitare de adoptare a unei hotărâri de consiliu local având ca obiect acordarea unui mandat Președintelui C.A. al societății SD 3 Salubritate și Dezapezire S3 S.R.L. în vederea semnării unui contract pentru achiziționarea unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă cu debit 300 kg/h materie primă deșeuri menajere.

Stimate domnule Primar,

Subscrisa, societatea SD3 SALUBRITATE ȘI DESZĂPEZIRE S3 S.R.L. persoană juridică română, cu sediul în Municipiul București, Sectorul 3, Calea Vitan, nr. 154-158, clădire administrativă, biroul nr. 2, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului București sub nr. J40/9896/2017, având CUI RO37804020, cu asociat unic Consiliul Local al Sectorului 3 București, reprezentată legal de domnul Mihai Nițu, în calitate de Președinte al Consiliului de Administrație, înaintăm prezenta:

Solicitare de adoptare a unei hotărâri de consiliu local având ca obiect acordarea unui mandat Președintelui C.A. al societății SD 3 Salubritate și Dezapezire S3 S.R.L. în vederea semnării unui contract pentru achiziționarea unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă cu debit 300 kg/h materie primă deșeuri menajere.

Conform Actului Constitutiv al societății art.12, pct. 12.1., lit.m.: „hotărăște asupra investițiilor importante ale societății care depășesc 100.000 EURO inclusiv TVA pentru fiecare investiție sau pentru toate investițiile în cursul unui an, dacă astfel de investiții nu au fost prevăzute în prealabil în buget.”

Consiliul de Administrație al societății SD 3 Salubritate și Dezapezire S3 S.R.L. a adoptat prin **Hotărârea nr. 11/25.02.2019 realizarea unei investiții pentru cercetarea, proiectarea și realizarea industrială a unei instalații de piroliză lentă pentru fabricarea**



de componente în vederea obținerii de combustibil de focare și bitum din deșeuri municipale.

Atașăm prezentei următoarele documente:

- cererea de ofertă transmisă de către SD3 Salubritate și Dezăpezire S3 S.R.L.
- oferta și memoriul tehnic transmise de către societatea Development Consulting SRL
- Hotărârea Consiliului de Administrație nr. 11/25.02.2019
- Hotărârea Consiliului Local nr. 157/26.02.2019 cu privire la aprobarea Programului de Investiții,
- Raportul de cercetare emis de către Institutul Național de Cercetare -- Dezvoltare pentru Chimie și Petrochimie (ICECHIM) cu privire la **“Cercetări privind caracterizarea și condiționarea deșeurilor municipale în vederea obținerii de bitum”**.
- Anexa cu privire la costul de achiziție.

Pentru aceste considerente, solicităm adoptarea unei Hotărâri de Consiliu Local având ca obiect acordarea unui mandat Președintelui C.A. al societății SD 3 Salubritate și Dezăpezire S3 S.R.L. în vederea semnării unui contract în vederea achiziționării unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă cu debit 300 kg/h materie primă deșeuri menajere cu societatea Development Consulting S.R.L.

Cu deosebită considerație,

SD3 Salubritate și Dezăpezire S3 S.R.L.

Președinte C.A.



ANEXA 1 - Costuri de achiziție Servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă cu debit 300 kg/h materie primă deșeuri menajere

Nr. Crt.	DENUMIRE	Nr. Bucăți	Valoare (Euro fără TVA)	Valoare (Lei fără TVA) la cursul BNR din data de 30.10.2019	Valore TVA	Valoare totala (Lei cu TVA)
1	Servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă cu debit 300 kg/h materie primă deșeuri menajere	1	175000	832510	158,176.90	990,686.90
TOTAL GENERAL:				832,510.00	158,176.90	990,686.90





HOTĂRÂREA CONSILIULUI DE ADMINISTRAȚIE

NR. 11/25.02.2019

Societatea SD3 Salubritate și Dezapezire S3 S.R.L. cu sediul în Calea Vitan, nr. 154-158, clădire administrativă, parter, birou nr. 2, Sector 3, Municipiul Bucuresti, înregistrată la Oficiul Registrului Comerțului București sub nr. J40/9896/2017, având CUI RO 37804020, cu respectarea prevederilor Legii nr. 31/1990, privind societățile comerciale, republicată cu toate modificările și completările ulterioare, în urma analizei propunerilor

HOTĂRĂȘTE:

1. Se adoptă cu 7 voturi pentru, niciun vot împotrivă și nicio abținere, realizarea unei investiții pentru cercetarea, proiectarea și realizarea industrială a unei instalații de piroliză lentă pentru fabricarea de componente în vederea obținerii de combustibil de focare și bitum din deșeuri municipale.

Președinte C.A.

Mihai Nițu



Str. Marasesti nr.243 , 100276 Ploiesti, PH, Romania
Tel.: +40 724 349 657, E-mail: office@devcons.ro
Nr. Reg. Com.: J29/1411/2002; C.I.F.: RO 15077223
Capital social: 100.000 RON

SD3 SALUBRITATE SI
DEZAPEZIRE S3 S.R.L.
INTRARE NR. 3780
IESIRE
ZIUA 30 LUNA 0 ANUL 08

Nr.ref.: 368 / 30.10.2019

OFERTA

INSTALATIE DE CRACARE TERMICA LENTA 300 KG/ORA DIN DESEURI MENAJERE -PROIECTARE, EXECUTIE, EXPERIMENTE-

1. PREZENTAREA SOCIETATII

1.1. CIFRA DE AFACERI / CONTUL PROFIT-PIERDERE / NR. EFECTIV DE ANGAJATI

2013: 1.437.185 / 214.965 / 4

2014: 211.594 / -60.851 / 4

2015: 238.606 / -61.187 / 4

2016: 58.968 / -28.780 / 4

2017: 83.382 / -21.264 / 4

2018: 3.000 / -18.989 / 4

1.2. DATA INFIINTARII SOCIETATII: 20.12.2002

1.3. MENTIUNI FISCALE

-Societatea nu este in insolventa sau faliment

-Societatea nu are datorii cu privire la impozite, taxe sau contributii la buget, etc.

1.4. Sediul social: str. Marasesti nr.243, bl.5D, sc.B, ap.16

100276 Ploiesti, PH, Romania

1.5. DESCRIEREA ACTIVITATII: www.devcons.ro

2. SCHEMA TEHNOLOGICA: a se vedea anexa

3. MEMORIU TEHNIC: a se vedea anexa

Administrator / Asociat unic,

Adrian T. Diaconu



VALORI DE INVESTITIE (ESTIMATE)

Proiectare tehnologica si efectuare experiente	13000.0 euro
Proiectare instalatie	27700.0 euro
Total proiectare	40700.0 euro
Executie instalatie	134300.0 euro
Total	175000.0 euro

A. Sacm



MEMORIU TEHNIC

Instalatie de cracare termica lenta cu debit de 300 kg/ora materie prima (deseuri menajere

Deseuri municipale (materie prima)

Din datele furnizate de SD3 Salubritate si Deszapezire S3 componentele gunoiiului menajer municipal colectat pe raza sectorului 3 pentru statia de sortare dupa indepartarea componentei metalice sunt:

(A) 10% material reciclabil

(B) 40% RDF (RDF (refuse-derived fuel) - combustibil obtinut din tocarea si deshidratarea deseurilor solide prin tehnologia transformarii deseurilor)

(C) 50% restul reprezinta deseuri organice si material inert

(A) material reciclabil valoros, utilizat in prezent in economia circulara, fiind reciclat in totalitate, compus din carton, hartie si materiale plastice - nu intra in discutie ca materie prima pentru piroliza

(B) material RDF ce contine diverse ambalaje si materiale textile, infestate, cu un continut de 40% umiditate, utilizat in prezent in fabricile de ciment ca sursa de energie deoarece poate fi ars - este luat in considerare ca materie prima pentru piroliza

(C) Refuz de ciur - material fara utilizari in prezent, se transporta si se depoziteaza la groapa de gunoi, de studiat posibilitatile de utilizare ca atare sau in amestec cu RDF - poate fi luat in considerare ca materie prima pentru piroliza dupa indepartare material inert

Compozitie refuz de ciur:

- a. 15% material inert: nisip, pietris, pamant, sticla etc.
- b. 35% compozitie ca la RDF - *vezi pct. (B)*
- c. 50% umiditate (poate ajunge pana la 60% umiditate)

Fata de cele mai sus aratate, in etapa actuala este posibil a fi utilizate deseurile de tip A) si B) cu urmatoarele conditii:

- se vor utiliza produse suficient de maruntite (granulatia maxima 20 mm)
- umiditatea maxima acceptata va fi de 20%

Descriere instalatie

Procesul tehnologic, in principiu, consta in efectuarea urmatoarelor operatii:

- 1) Uscarea materiei prime pana la valoarea de ~3% apa
- 2) Incalzirea materiei prime in vederea amorsarii procesului de cracare (descompunere a materiilor organice)

Hiacom



- 3) Mentinerea materiei de cracat la temperatura pentru definitivarea procesului si transformarea in produs util
- 4) Transvazarea produsului finit in depozit

Pentru realizarea acestor etape este conceputa o instalatie experimentală care poate sa proceseze 300 kg/ora deseu menajer de tip B) sau C).

In ordinea parcurgerii circuitului de catre materia prima (cu referire la schema anexata) intalnim urmatoarele utilaje:

- 1) Cuva de alimentare cu materie prima ce va fi deservit de un elevator
- 2) Cuptorul de uscare materie prima cu surub (snec) compus din:
 - O teva Dn 6" in care se invarteste un surub care antreneaza materia prima
 - O carcasa metalica captusita cu beton termorezistent
 - Un turn mecanic
 - Un motoreductor 5.5 kw ce antreneaza snecul in vederea depalarii materiei prime.

Uscarea se efectueaza ca gaze arse calde care circula in contracurent cu materia prima prin spatiul dintre teava ce adaposteste snecul si captuseala de beton termorezistent spre cosul de evacuare gaze arse care si-au cedat energia termica prin intermediul tevii - materiei prime, producanduse in acest fel uscarea materiei prime. Vaporii sunt evacuati in atmosfera, iar materia prima uscata este deversata in cuptorul de initiere a cracarii termice.

- 3) Cuptorul de initiere a procesului de cracare termica a materiei prime livrate compus din:
 - O teva Dn 6" in care se invarteste un surub care antreneaza materia prima
 - O carcasa metalica captusita cu beton termorezistent un strat si refractar un strat
 - Un turn mecanic
 - Un motoreductor 5.5 kw ce antreneaza snecul in vederea depalarii materiei prime.

Cracarea se efectueaza ca gaze arse calde care circula in contracurent cu materia prima prin spatiul dintre teava ce adaposteste snecul si captuseala de beton refractar spre cuptorul de uscare Gaze arse care isi cedeaza energia termica prin intermediul tevii - materiei prime, producanduse in acest fel initiere cracarii materiei prime. Gazele arse calde provin dintr-un focar. Materia prima intrata in snec este evacuata de acesta in reactor pentru definitivarea procesului de cracare.

- 4) Focar compus din:

Arzator cu combustibil lichid cu puterea calorifica de 150 kW

Manta metalica captusita cu 4 straturi de izolatie termica (vata ceramica + ciment termorezistent +vata ceramica + ciment refractar). Gazele arse sunt trimise in cuprorul de caracare termica.

- 5) Reactor compus din:

Un recipient de ~2 mc izolat termic dotat cu un agitator mecanic unde se definitiveaza procesul de cracare termica

- 6) Instalatie vid ce are rolul de extragere a gazelor produse in procesul de cracare, compusa din:

O pompa de vid cu jet de apa

O pompa apa 11 mc/h

O haba de apa 1 mc

Un vas de colectare compusii condensabili aflati in gazele colectate din reactor

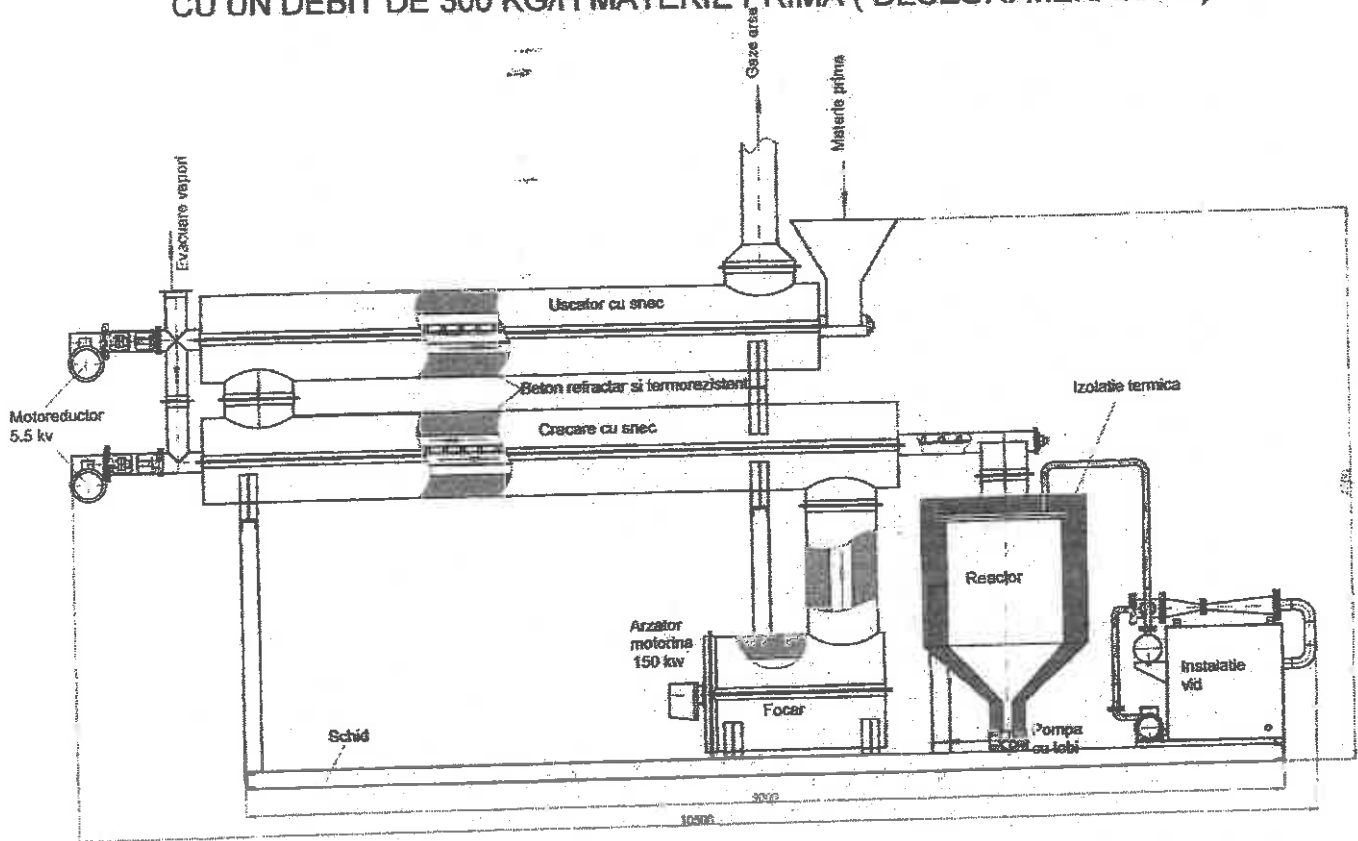
- 7) Pompa de transvazare produs finit (cu lobi sau centrifuga speciala)

Toate aceste utilaje vor fi montate pe un schid care mai adaposteste instalatia electrica si de automatizare precum si conductele tehnologice aferente.

H. I. I. I. I.



**SCHEMA INSTALATIE EXPERIMENTALA DE CRACARE TERMICA LENTA
 CU UN DEBIT DE 300 KG/H MATERIE PRIMA (DESEURI MENAJERE)**



A. Iacov

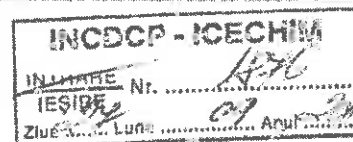
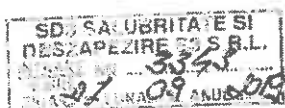




Institutul National de Cercetare - Dezvoltare
pentru Chimie si Petrochimie

ICECHIM

060021 Bucuresti, Splaiul Independentei, nr. 202,
Telefon 021-315.32.99, fax 021-312.34.93, www.icechim.ro



Raport de cercetare

Cercetari privind caracterizarea si conditionarea deseurilor municipale in vederea obtinerii de bitum

Contract nr. 556 / 28.03.2019

Perioada: 28.03.2019 - 27.09.2019

Beneficiar: SD 3 Salubritate si Deszapezire S3 S.R.L.

Contine 46 file

Reprezentant legal,
Director General,

Dr.biochim. Mihaela DOMI



Responsabil contract,

Dr.ing. Gabriel VASILIEVICI,

Cuprins

1. Introducere	3
2. Caracterizarea calitativa a deseurilor municipale de tip polimeri sintetici si polimeri naturali	5
3. Identificarea si caracterizarea compusilor din deseurile municipale pentru optimizarea continutului in carboni parafinic, aromatic si naftenic	39
4. Conditionarea deseurilor municipale in vederea procesarii	43
5. Concluzii	44
6. Bibliografie	45

1. Introducere

Situatia deseurilor municipale la nivel global. Gestionarea deseurilor municipale reprezinta o problema dificila si de actualitate. Populatia globului produce in fiecare zi, o cantitate de 3,6 milioane de tone de deseuri municipale solide, anticipandu-se pâna in anul 2025 o crestere de 6,1 milioane tone metrice pe zi. Desi intr-o tara dezvoltata situatia deseurilor se poate tine sub control, in general este exclusa controlul asupra restului lumii, afectand sanatatea populatiei prin contaminarea aerului, apei si a mediului.

Eforturile de reducere, reutilizare si reciclare lenta a fluxurilor de deseuri sunt in stransa legatura cu trei aspect si anume: cresterea populatiei, cresterea economica si urbanizare. Cresterea uriasa a problemelor legate de deseuri vine de la faptul ca aceste trei aspecte sunt cele mai puternice in regiunile in curs de dezvoltare din lume, unde inlaturarea deseurilor este cea mai slaba. Cea mai mare parte a deseurilor din lume este inlaturata in moduri care sunt ineficiente, nesanitare sau ambele. In multe tari se incinereaza deseurile, proces creat in principal pentru a distruge deseurile din care rezulta energie ca produs secundar. Astfel de exemple se intalnesc in nordul Europei, Japonia si Singapore. [1]

Situatia deseurilor municipale la nivel european. In 2016, europenii au generat, in medie, 480 kg de deseuri municipale pe persoana, din care 46% au fost reciclate sau transformate in compost, in timp ce un sfert au fost duse la depozitele de deseuri [2]. Deseurile municipale reprezinta doar aproximativ 10 % din cantitatea totala de deseuri generate in UE, dar in acelasi timp constituie unul dintre cele mai complexe fluxuri de gestionat, având in vedere diversitatea compozitiei acestora, numarul mare de producatori si fragmentarea responsabilitatilor. Obligatiile legale privind gestionarea deseurilor municipale (deseuri provenite de la gospodarii si deseuri similare) sunt stabilite in Directiva-cadru privind deseurile. Acestea includ un obiectiv de 50 % privind pregatirea pentru reutilizare si reciclarea deseurilor municipale [3] care trebuie atins pâna in 2020. Directiva a fost revizuita recent [4] pentru a include obiective noi si mai ambitioase: 55 % pâna in 2025, 60 % pâna in 2030 si 65 % pâna in 2035 [5]. Directiva revizuita introduce, de asemenea, un sistem de rapoarte de alerta timpurie pentru evaluarea progreselor inregistrate de statele membre in directia indeplinirii acestor obiective cu trei ani mai devreme fata de termenele corespunzatoare. In asteptarea acestui exercitiu si pentru a sprijini statele membre sa indeplineasca obiectivul pentru 2020, Comisia a realizat primul sau studiu de alerta timpurie [6]. Pe baza unei analize aprofundate a performantei de reciclare si a politicilor in materie de deseuri ale statelor membre, 14 state membre au fost identificate ca fiind expuse riscului de a nu indeplini obiectivul de 50 % stabilit pentru 2020 [7]. Aceste tari sunt: Bulgaria, Croatia, Cipru, Estonia, Finlanda, Grecia, Ungaria, Letonia, Malta, Polonia, Portugalia, România, Slovacia si Spania. Modelarea scenariilor efectuata pentru respectivul exercitiu [8] a confirmat acest lucru si a concluzionat ca, daca nu se iau masuri de politica suplimentare, unele dintre statele membre in cauza nu ar atinge, probabil, nici macar obiectivul de 50 % pâna in 2025.

În funcție de problemele și nevoile specifice ale fiecărui stat membru și de distanța acestora față de obiectivul pentru 2020, au fost identificate acțiuni specifice fiecărei țări, menite să reducă decalajul, prin intermediul unui proces în care autoritățile naționale au fost implicate îndeaproape. Evaluarea alertei timpurii cuprinsă în prezentul raport se bazează, de asemenea, pe activități anterioare de promovare a conformității desfășurate de către Comisie în colaborare cu statele membre. Dacă sunt puse în aplicare rapid de către autoritățile naționale și locale, aceste acțiuni propuse vor reduce în mod semnificativ riscul de neîndeplinire a obiectivelor. Documentele de lucru ale serviciilor Comisiei care însoțesc prezentul raport descriu aceste acțiuni. De asemenea, pot fi identificate o serie de priorități comune relevante [9].

Situația deșeurilor municipale din România. Gestionarea deșeurilor rămâne o provocare majoră pentru România, țara noastră înregistrând o rată foarte scăzută de reciclare a deșeurilor municipale și rate foarte ridicate de depozitare, contrar ierarhiei deșeurilor și obiectivelor de reciclare stabilite la nivelul UE. În plus, ratele de reciclare stagnează din 2013, în timp ce rata de incinerare a crescut la 4 %. Rata de depozitare a deșeurilor raportată de România Comisiei Europene în 2017 a fost de 70 %. Cifra nu include însă și depozitarea temporară înainte de eliminare, care, dacă ar fi adăugată, ar ridica și mai mult această rată.

La nivelul anului 2017, generarea de deșeurii municipale pe cap de locuitor în România a fost de 272 kg - cu 18 kg mai mare decât în 2013, dar cu mult sub media UE de 487 de kg.

În conformitate cu Raportul de alertă timpurie din 2018 al Comisiei Europene, România risca să nu își îndeplinească obiectivul de reciclare a deșeurilor municipale de 50 % stabilit pentru 2020. Economia circulară rămâne slab dezvoltată, deși există potențial în acest domeniu, fapt confirmat de o conferință pe această temă organizată în România în 2017. Sunt necesare măsuri suplimentare care să fie puse în aplicare pe deplin, dar și o creștere a gradului de conștientizare în privința economiei circulare. România are nevoie să depună eforturi considerabile pentru intensificarea reciclării și reducerea depozitării deșeurilor, prin investiții masive.

2. Caracterizarea calitativa a deseurilor municipale de tip polimeri polimeri sintetici si polimeri naturali

Din datele furnizate de *SD3 Salubritate si Dezapezire S3* componentele gunoiului menajer municipal colectat pe raza sectorului 3 pentru statia de sortare dupa indepartarea componentei metalice sunt:

- (A) 10% material reciclabil
 - (B) 40% RDF¹
 - (C) 50% restul reprezinta deseu organic si material inert
- (A) material reciclabil valoros, utilizat in prezent in economia circulara, fiind reciclat in totalitate, compus din carton, hartie si materiale plastice
- (B) material RDF ce contine diverse ambalaje si textile infestate, cu 40% umiditate, utilizat in prezent in fabricile de ciment ca sursa de energie deoarece poate fi ars
- (C) Refuz de ciur - material fara utilizari in prezent, se transporta si se depoziteaza la groapa de gunoi, de studiat posibilitatile de utilizare ca atare sau in amestec cu RDF
- a. 15% material inert: nisip, pietris, pamant, sticla etc.
 - b. 35% compozitie ca la RDF – *vezi pct. (B)*
 - c. 50% umiditate (poate ajunge pana la 60% umiditate)

SD3 Salubritate si Dezapezire S3 Salubritate si dezapezire a pus la dispozitia ICECHIM mostre de deseuri din categoria (B) si (C) pentru prelevarea esantioanelor polimerice necesare studiului. Cele 20 de esantioane prelevate au fost codificate G(1...5)(A...E)

Dupa prelevare, esantioanele au fost conditionate si caracterizate, identificate in cadrul ICECHIM prin analize termice (TGA, DSC) si spectrometrie in infrarosu (FTIR).

Aparatura, metode

Analiza termogravimetrica a fost realizata cu un instrument TGA Q5000-IR (TA Instruments), in atmosfera de gaz inert - azot 99,999% puritate, debit gaz 50 ml/min, cu o viteza de incalzire de 10 °C/min in intervalul de temperatura 25-700°C (probe de 5-10 mg in creuzete de platina 100µL).

Masuratorile de calorimetrie diferentia de baleiaj (DSC) ale esantioanelor prelevate au fost efectuate utilizând un DSC823e (Mettler Toledo). Intervalul de temperatura studiat a fost de la 25°C pâna la 250°C (280°C) cu viteza de incalzire de 10°C/min. Termogramele DSC au fost utilizate pentru a determina temperatura de topire (T_m , °C), entalpia de topire (ΔH_m , J/g), si temperatura de degradare (Tonset).

¹ *RDF (refuse-derived fuel)* - combustibil obtinut din tocarea si deshidratarea deseurilor solide prin tehnologia transformarii deseurilor

S-au inregistrat spectrele FTIR ale tuturor compusilor studiatii cu un spectrometru Jasco FTIR-6300 echipat cu ATR Specac Golden Gate (obiectiv KRS5), in intervalul 400-4000 cm^{-1} (30 scanari cu 4 cm^{-1} rezolutie). Pentru identificarea esantioanelor analizate spectrele inregistrate au fost comparate cu spectrele existente in baza de date.

Rezultate

i) Esantion G1A - PE

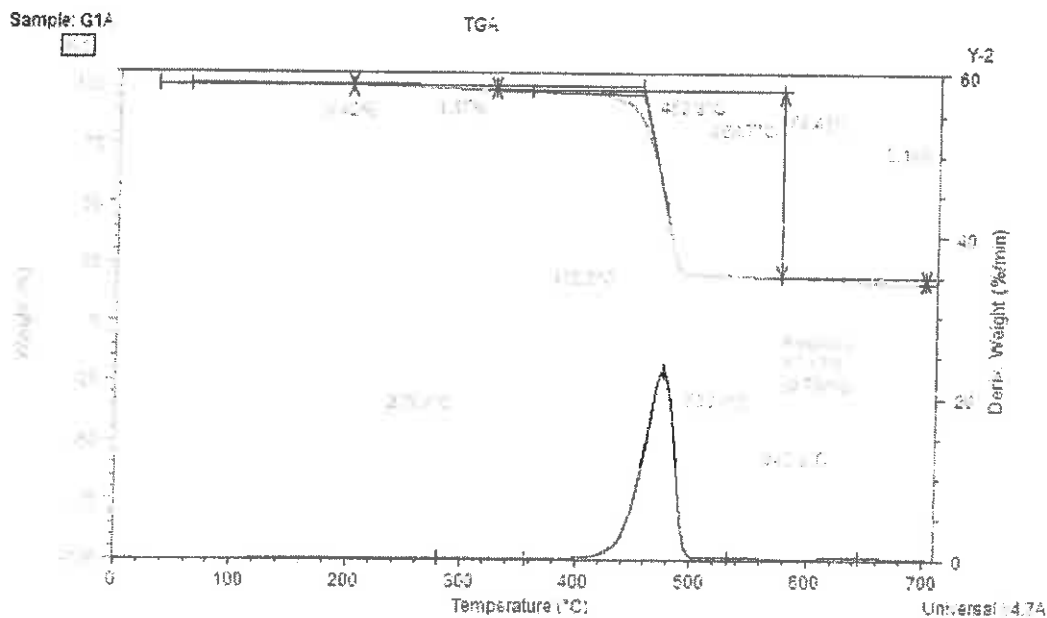


Fig. 2.1. Curba TGA a probei G1A

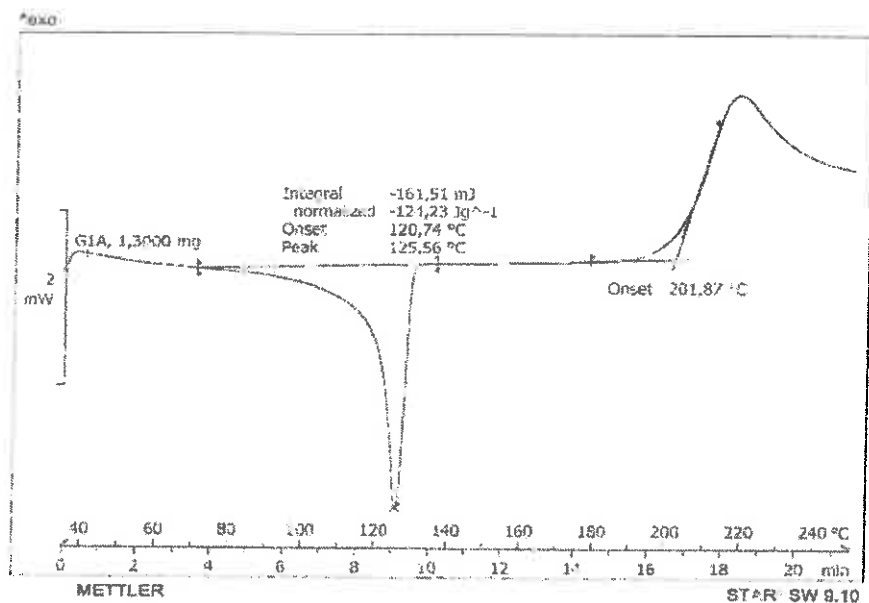


Fig. 2.2. Curba DSC a probei G1A

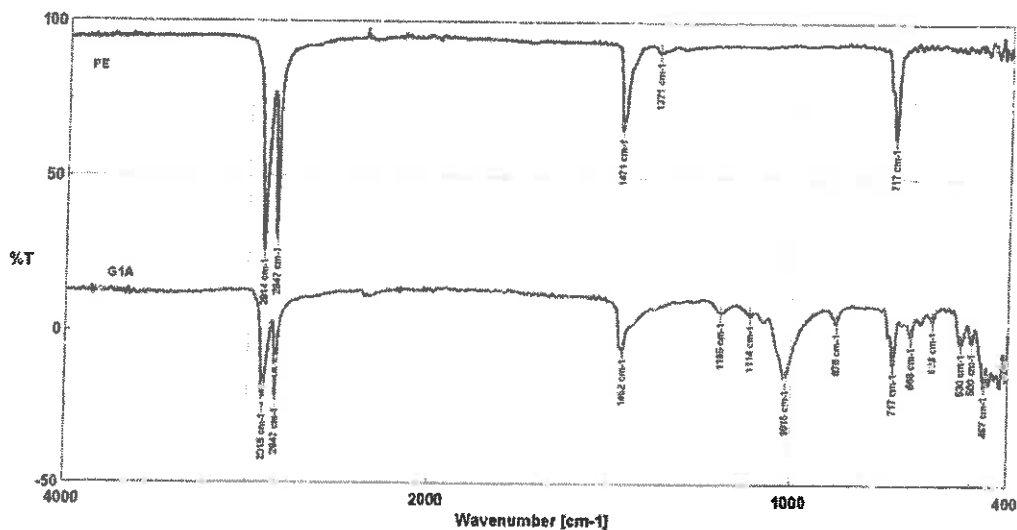


Fig. 2.3. Spectrul FTIR al probei G1A comparativ cu spectrul polietilenei

Din analiza rezultatelor obtinute pentru proba G1A (fig. 2.1-2.3) rezulta ca este o polietilena degradata, cu benzi de absorbtie IR caracteristice polietilenei, avand punct de topire 125,56°C si un continut de 17,17% masic material de umplutura.

ii) Esantion G1B - PP

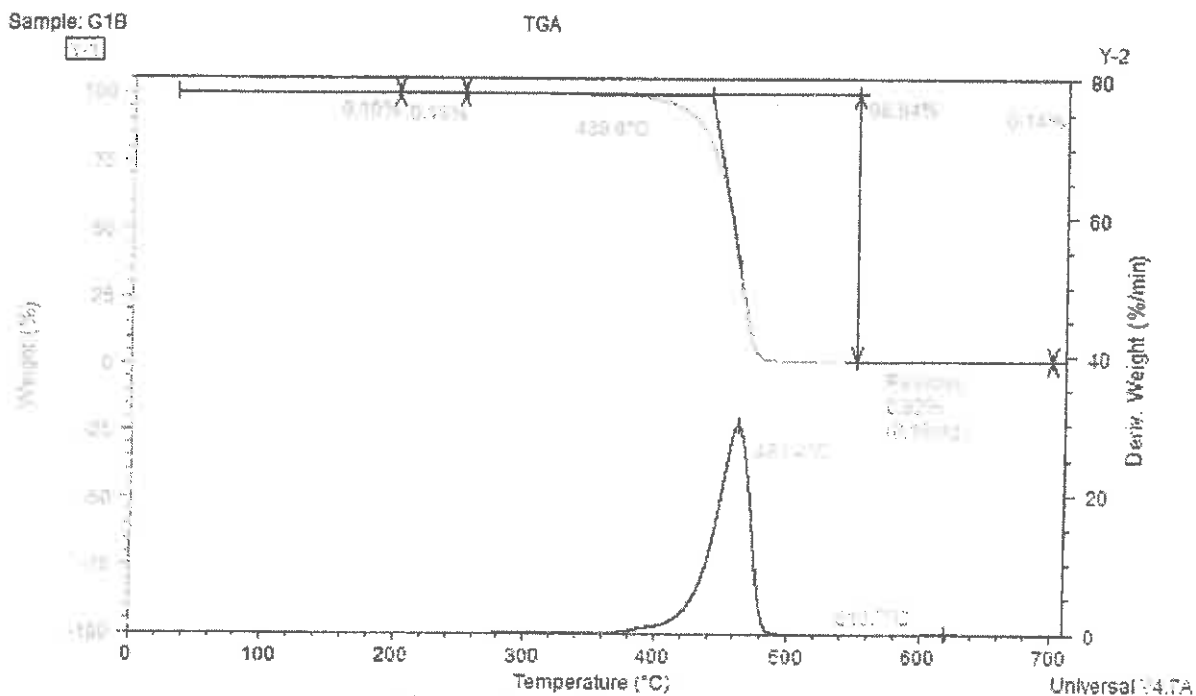


Fig. 2.4. Curba TGA a probei G1B

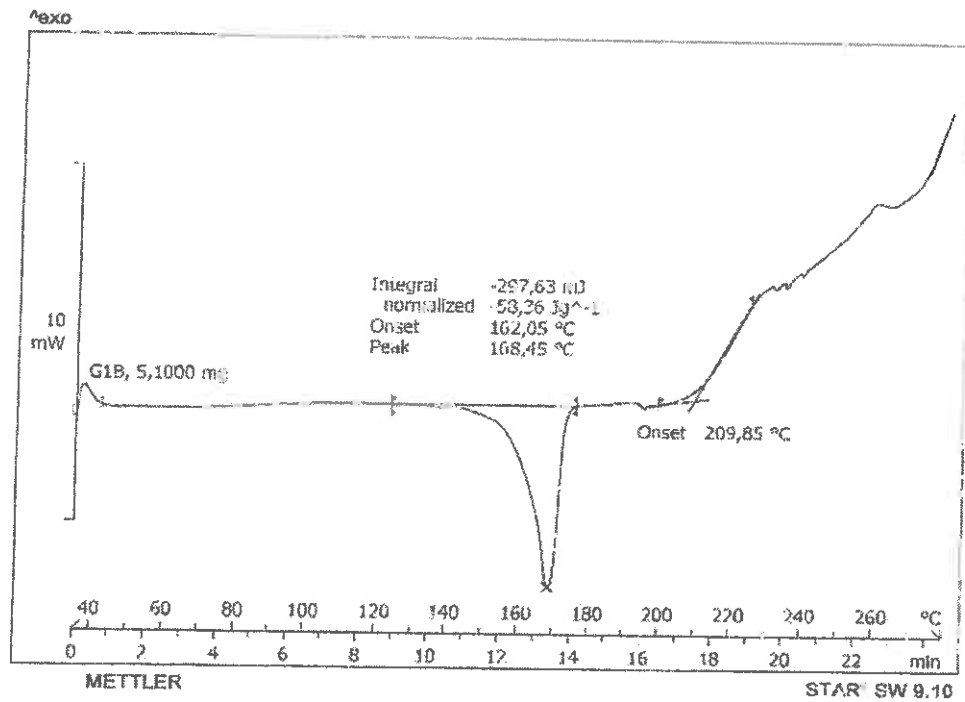


Fig. 2.5. Curba DSC a probei G1B

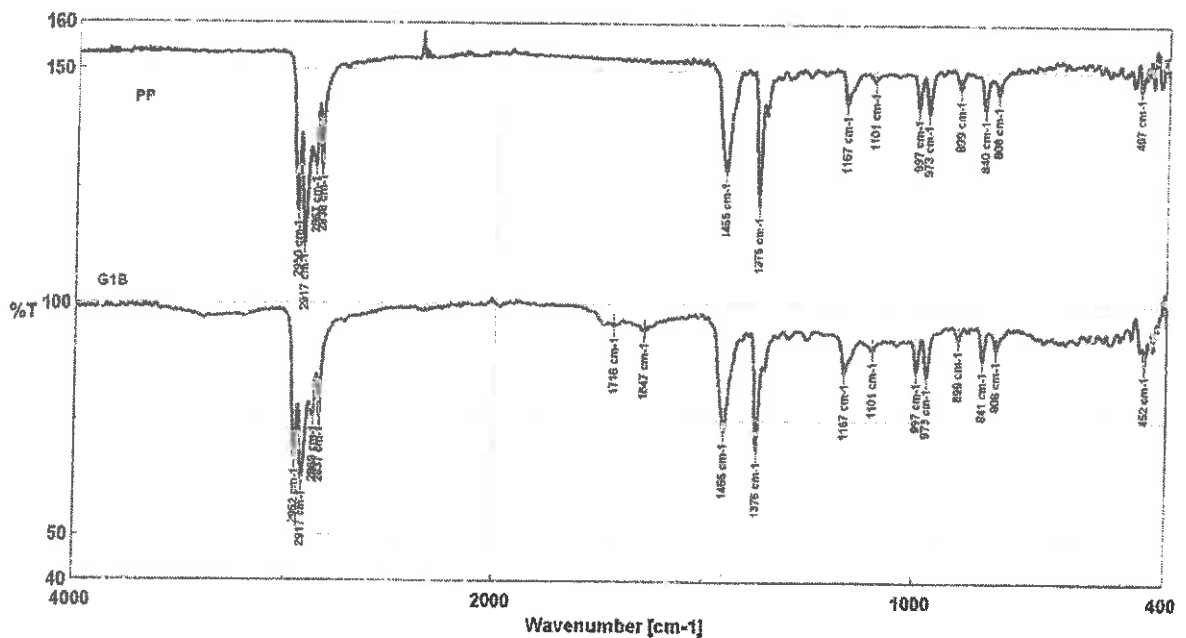


Fig. 2.6. Spectrul FTIR al probei G1B comparativ cu spectrul polipropilenei

Din figurile 2.4-2.6 rezulta ca esantionul G1B analizat este polipropilena, prezentand benzi caracteristice de absorbtie IR, punct de topire (DSC) $168,45^{\circ}\text{C}$ si reziduu $0,82\%$ la 700°C (TGA).

iii) Esantion G1C - PVC

Sample: G1C

TGA

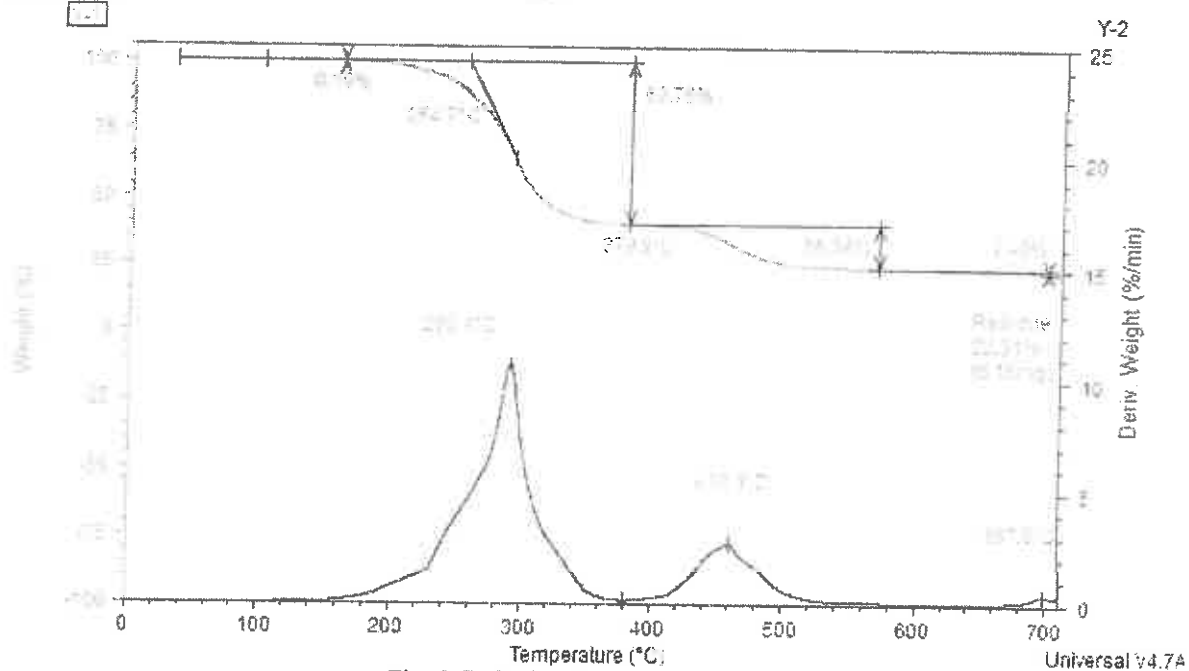


Fig. 2.7. Curba TGA a probei G1C

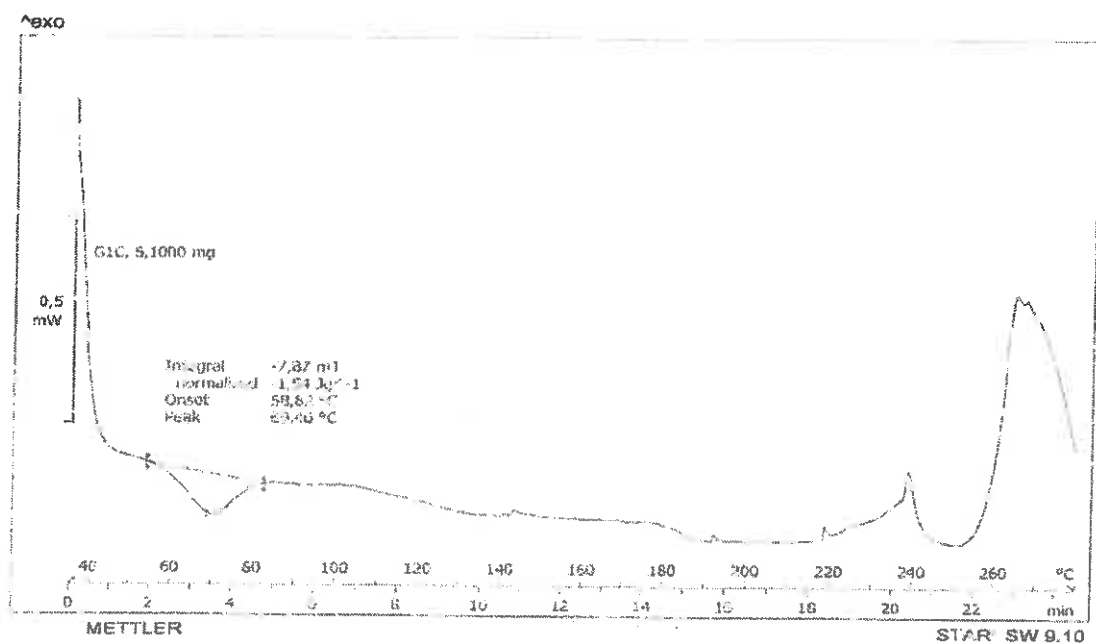


Fig. 2.8. Curba DSC a probei G1C

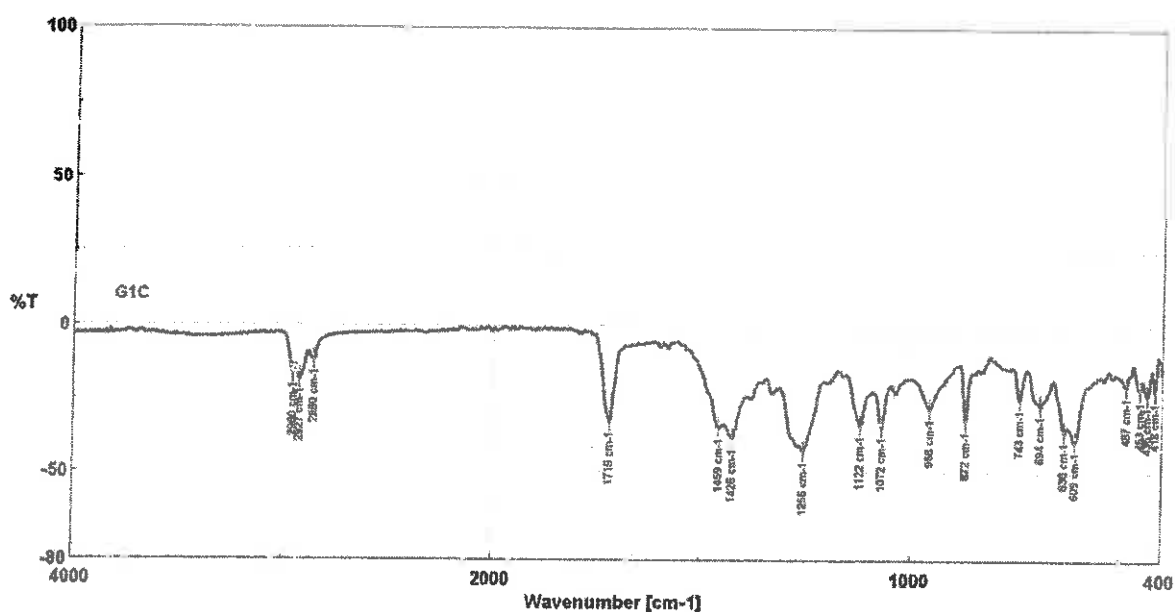
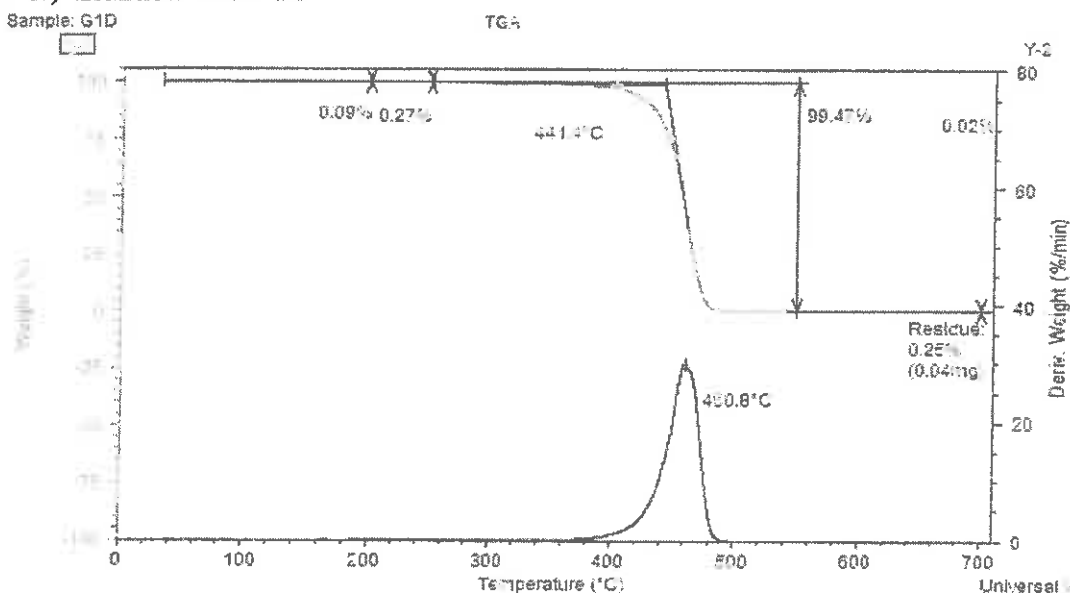


Fig. 2.9. Spectrul FTIR al probei G1C

Din analiza termogravimetrica a esantionului G1C (fig. 2.7) rezulta un reziduu de 22.31% la 700°C, corespunzator materialului de umplutura. Din analiza DSC (fi g. 2.8) rezulta temperatura tranzitiei sticloase T_g 89,66 °C (Tonset 88,80°C) in intervalul 80-90°C caracteristic policlorurii de vinil. Din analiza FTIR rezulta deplasarea benzilor caracteristice PVC datorata continutului ridicat de plastifiant si material de umplutura.

iv) Esantion G1D - PP



2.10. Curba TGA a probei G1D

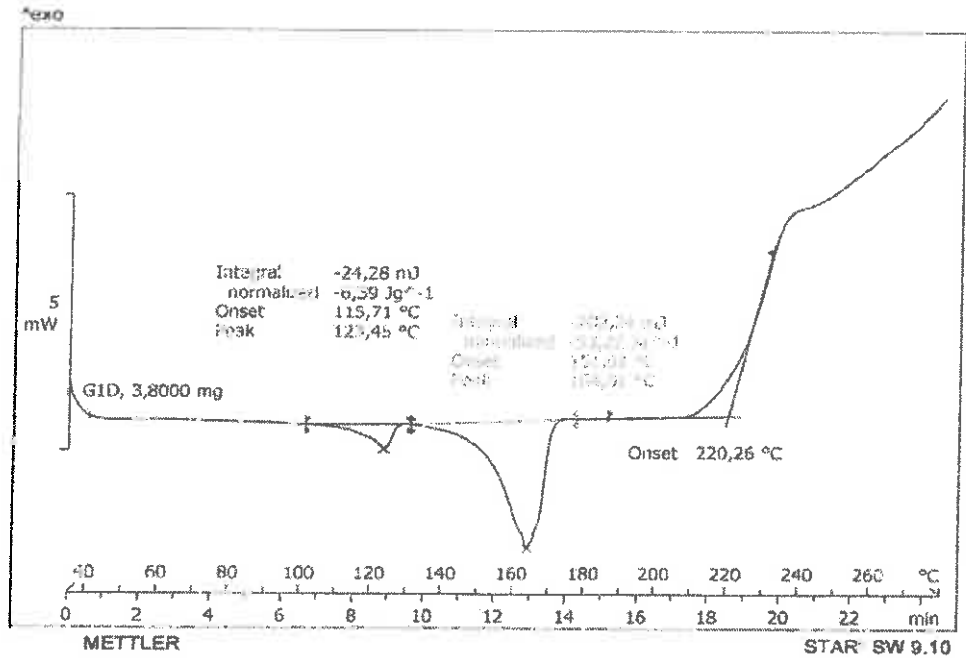


Fig. 2.11. Curba DSC a probei G1D

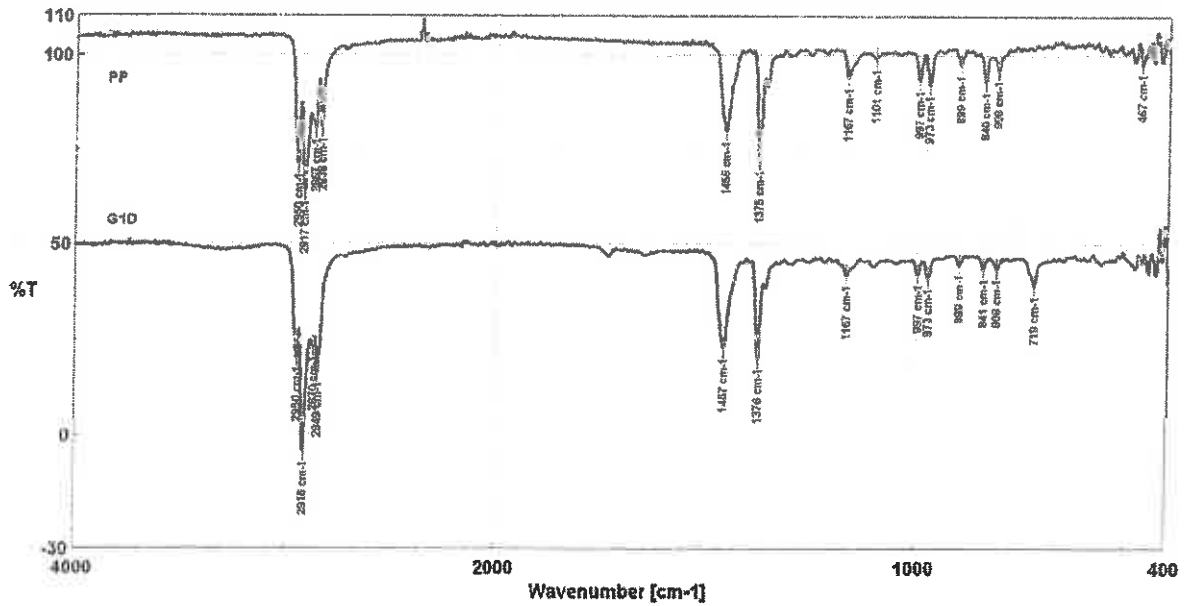


Fig. 2.12. Spectrul FTIR al probei G1D comparativ cu spectrul polipropilenei

Din analiza rezultatelor obtinute pentru proba G1D (fig. 2.10-2.12) rezulta ca este o polipropilena cu benzi de absorbtie IR caracteristice, avand punct de topire 164,01°C si un reziduu de 0,25% masic.

v) Esantion G1E – PC

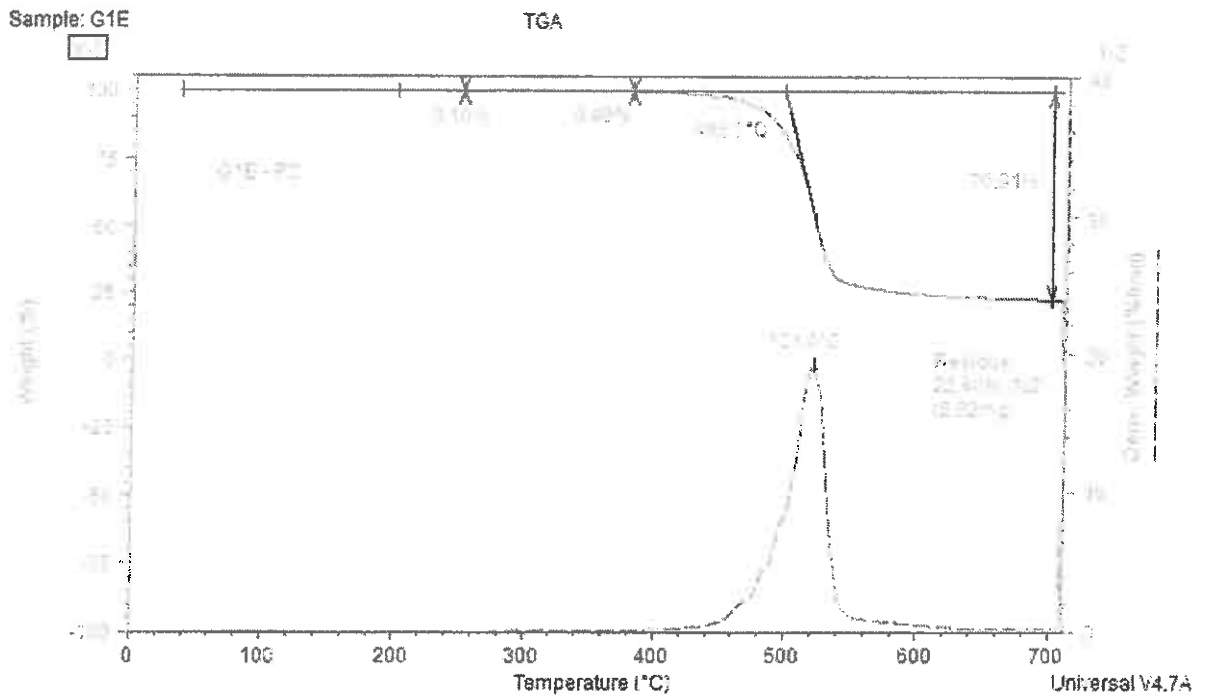


Fig. 2.13. Curba TGA a probei G1E

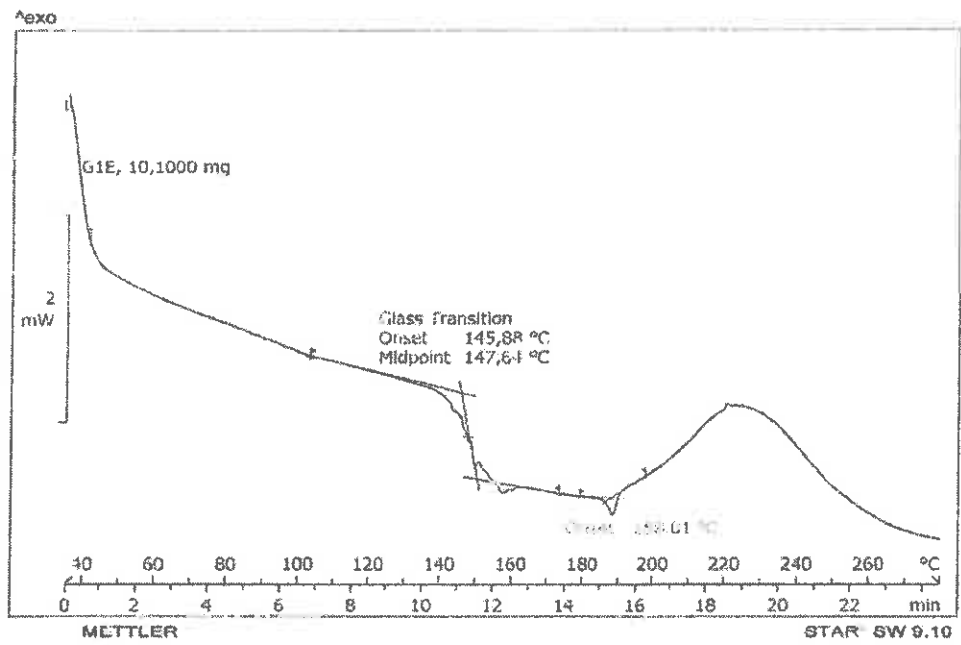


Fig. 2.14. Curba DSC a probei G1E

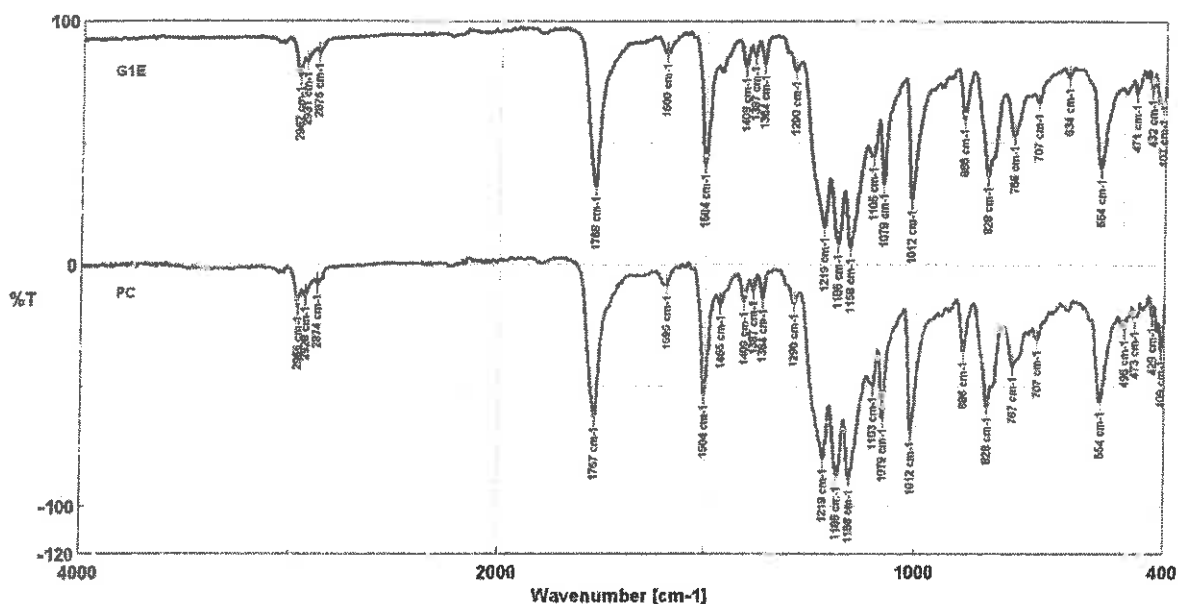


Fig. 2.15. Spectrul FTIR al probei G1E comparativ cu spectrul pentru policarbonat (PC)

Din figurile 2.13-2.15 rezulta ca esantionul G1E analizat este policarbonat, prezentand benzi caracteristice de absorbtie IR, temperatura tranzitiei sticloase caracteristica PC (DSC - Tmidpoint) 147,64°C si un reziduu 22,60% la 700°C (TGA)

vi) Esantion G2A - PE

Sample: G2A

TGA

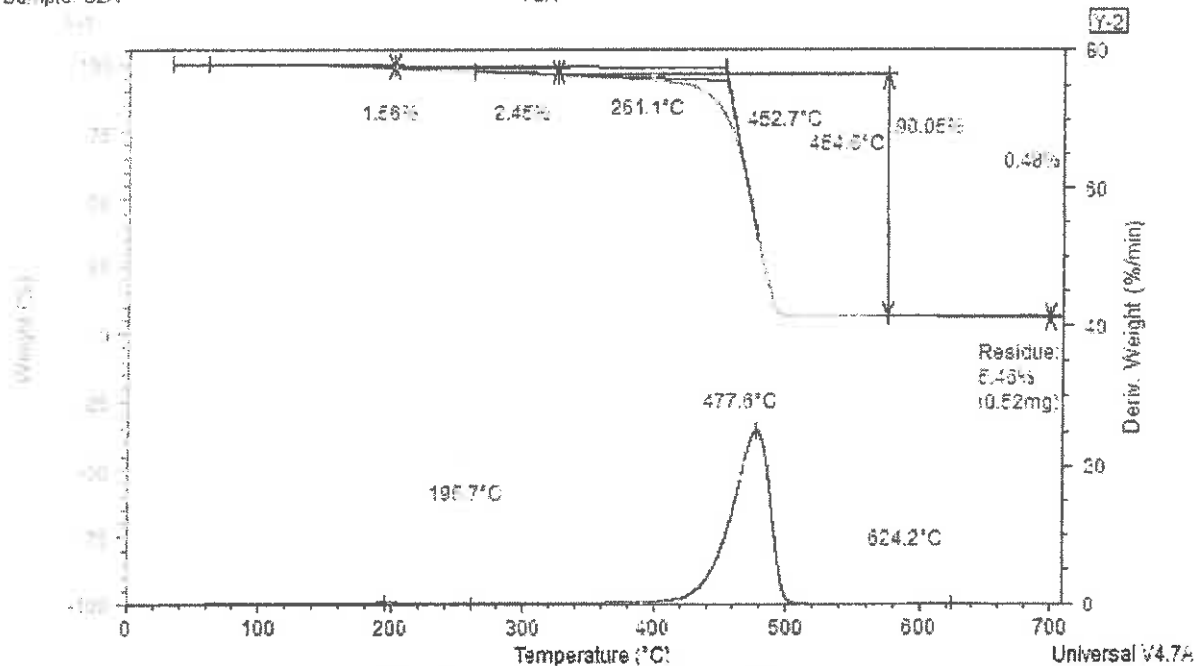


Fig. 2.16. Curba TGA a probei G2A

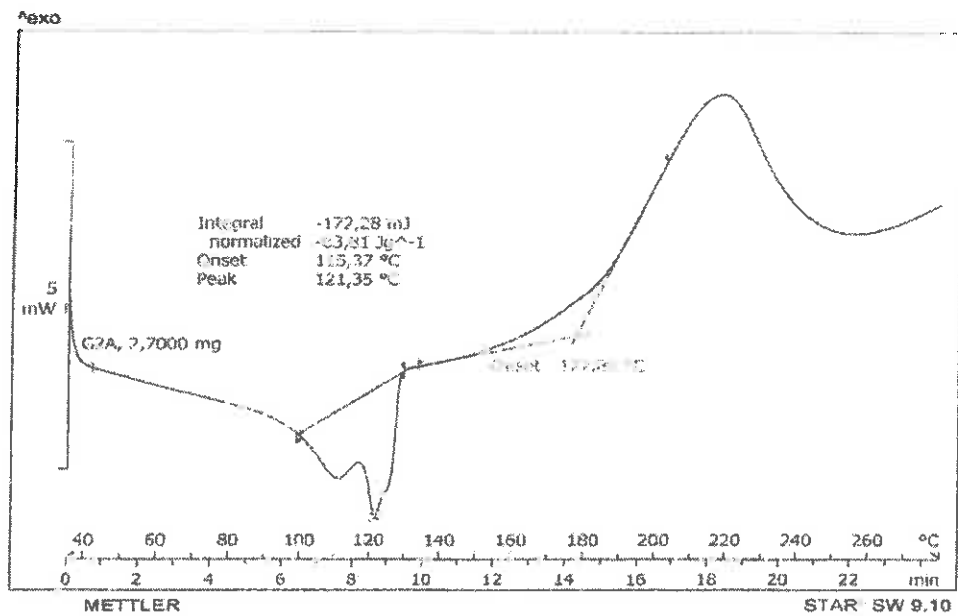


Fig. 2.17. Curba DSC a probei G2A

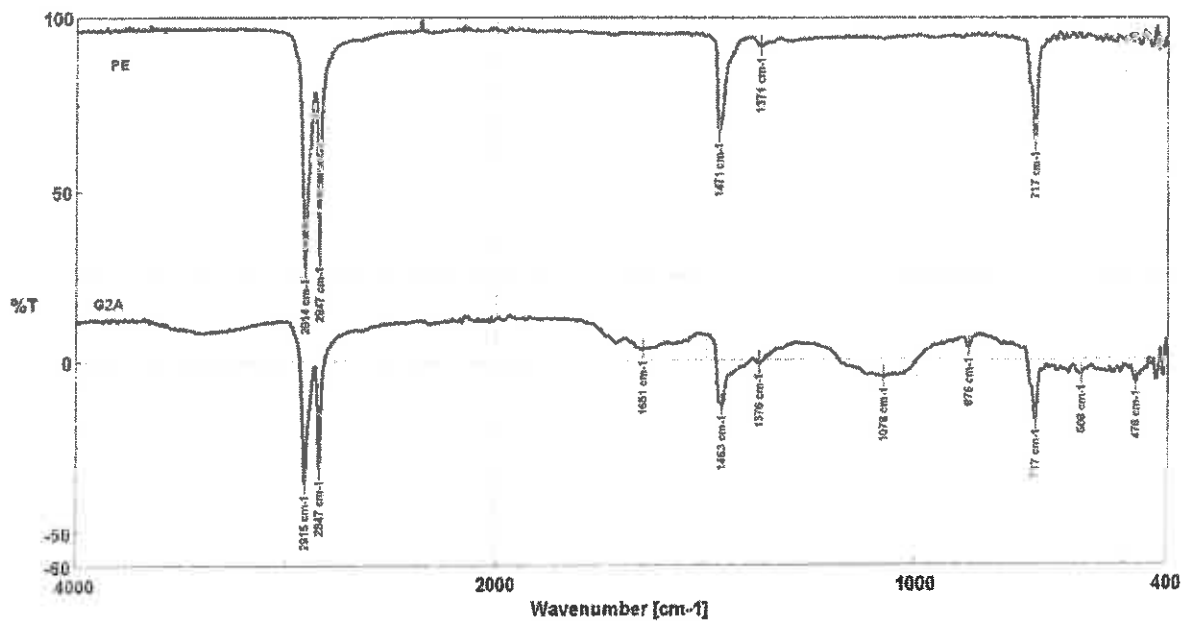


Fig. 2.18. Spectrul FTIR al probei G2A comparativ cu spectrul polietilenei

Esantionul G2A analizat este polietilena conform spectrului FTIR inregistrat (fig. 2.18), punct de topire Tpeak DSC 121,35°C (fig. 2.17) si reziduu 5,46% la 700°C (TGA – fig 2.16).

vii) Esantion G2B - PP

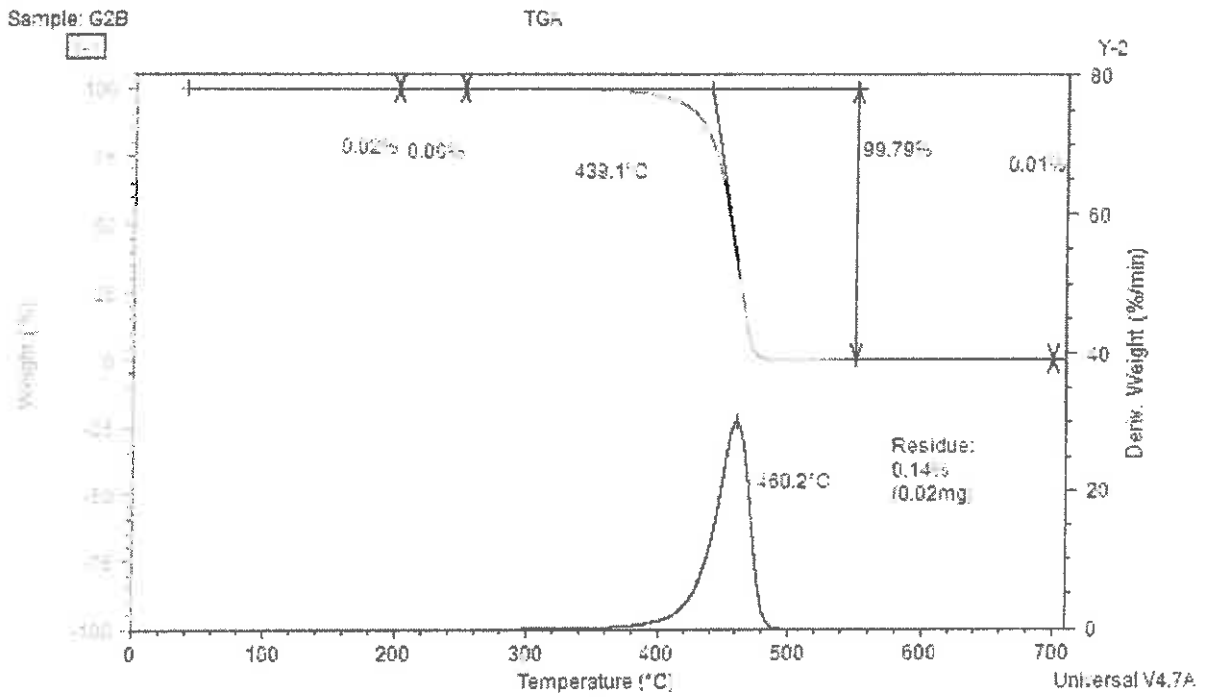


Fig. 2.19. Curba TGA a probei G2B

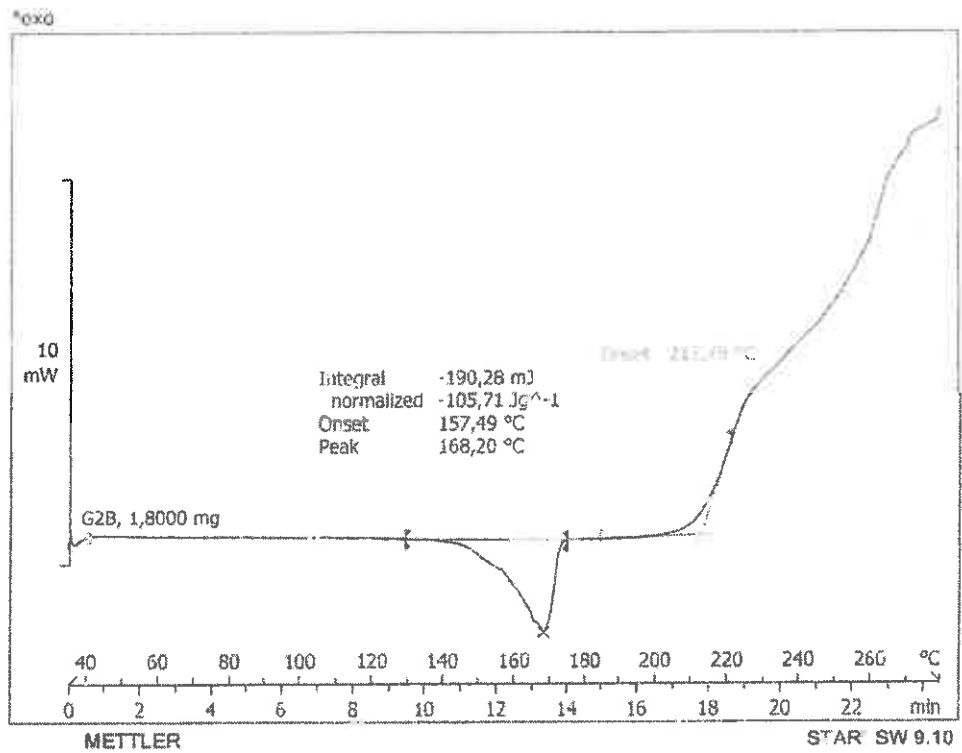


Fig. 2.20. Curba DSC a probei G2B

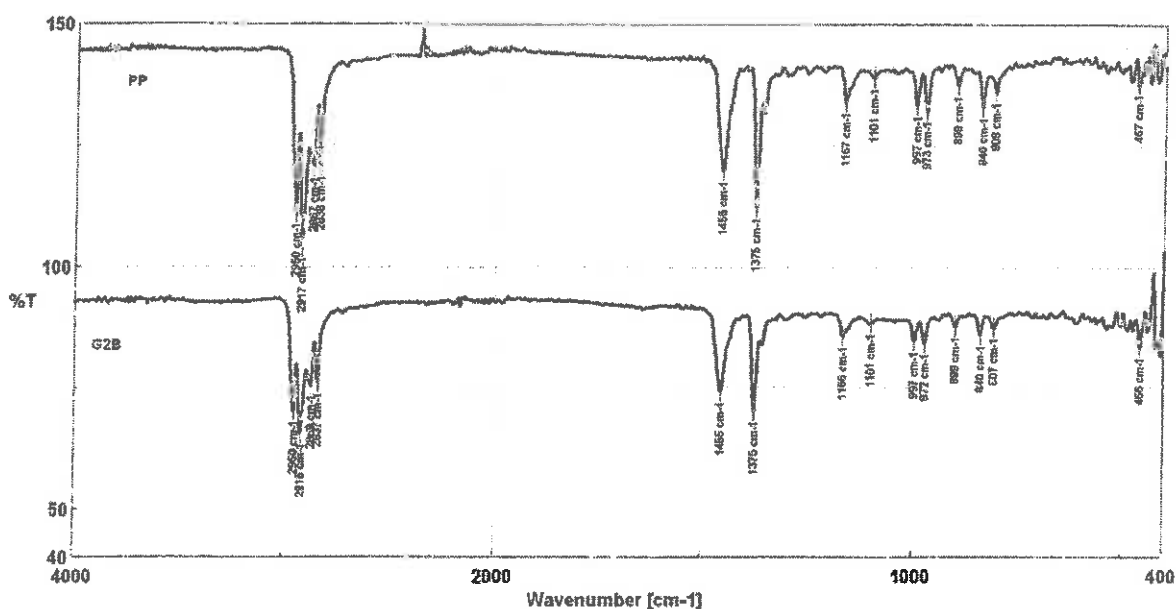


Fig. 2.21. Spectrul FTIR al probei G2B comparativ cu spectrul polipropilenei

Din analiza figurilor 2.4-2.6 rezulta ca esantionul G2B analizat este polipropilena, prezentand benzi caracteristice de absorbtie IR , punct de topire (DSC) 168,20°C si reziduu 0,14% la 700°C (TGA)

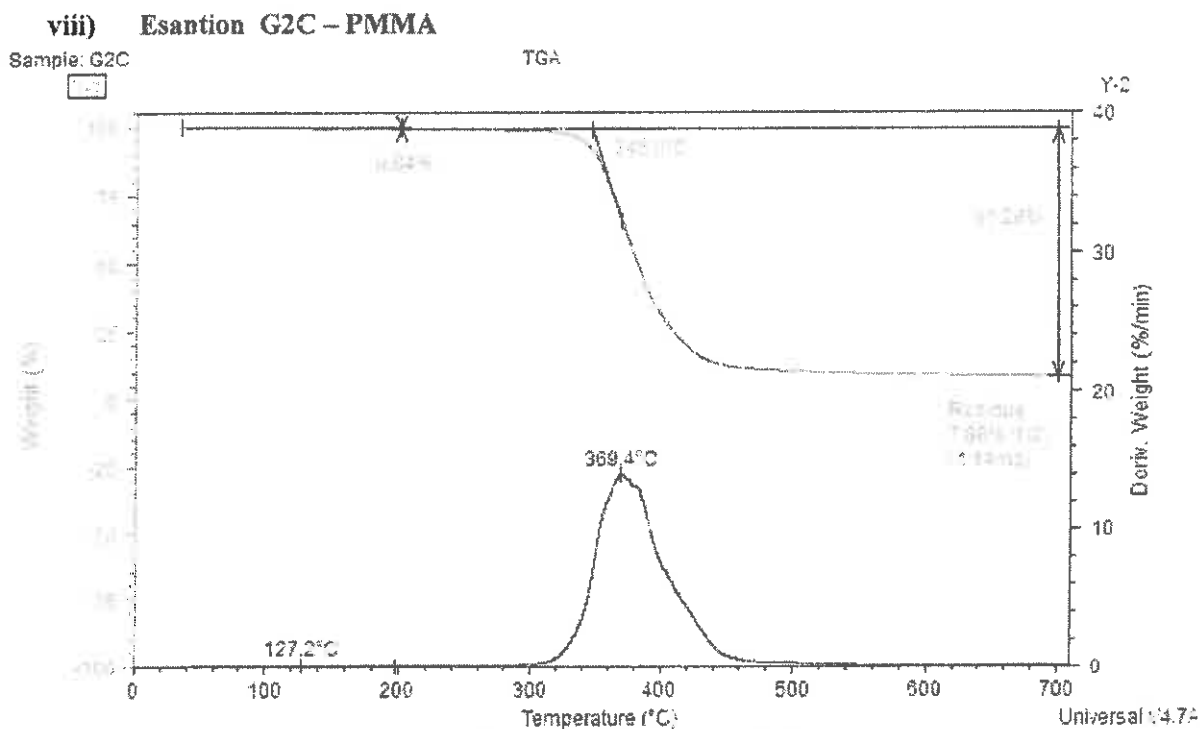


Fig. 2.22. Curba TGA a probei G2C

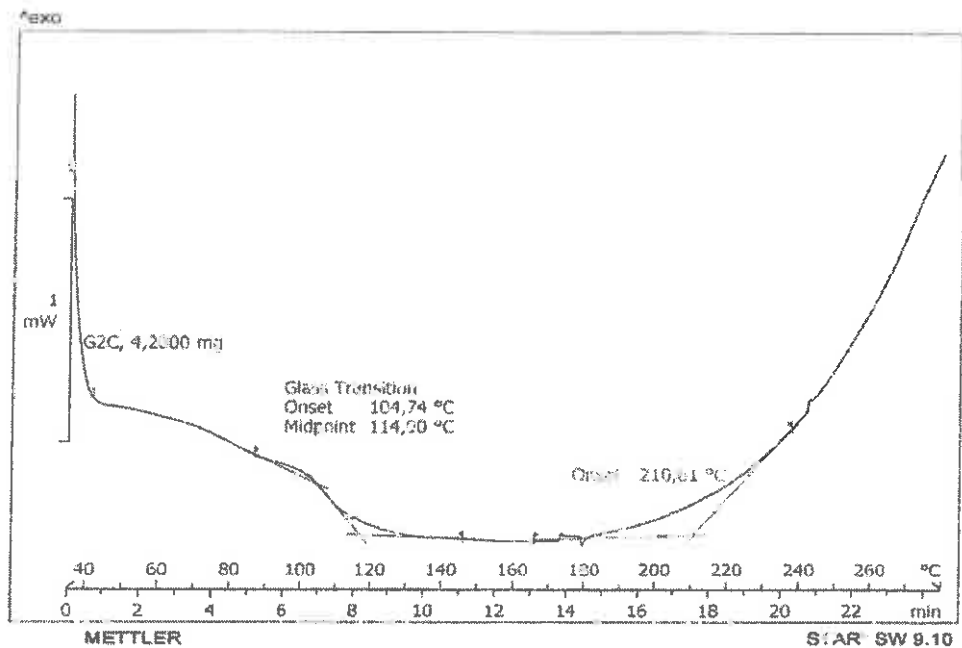


Fig. 2.23. Curba DSC a probei G2C

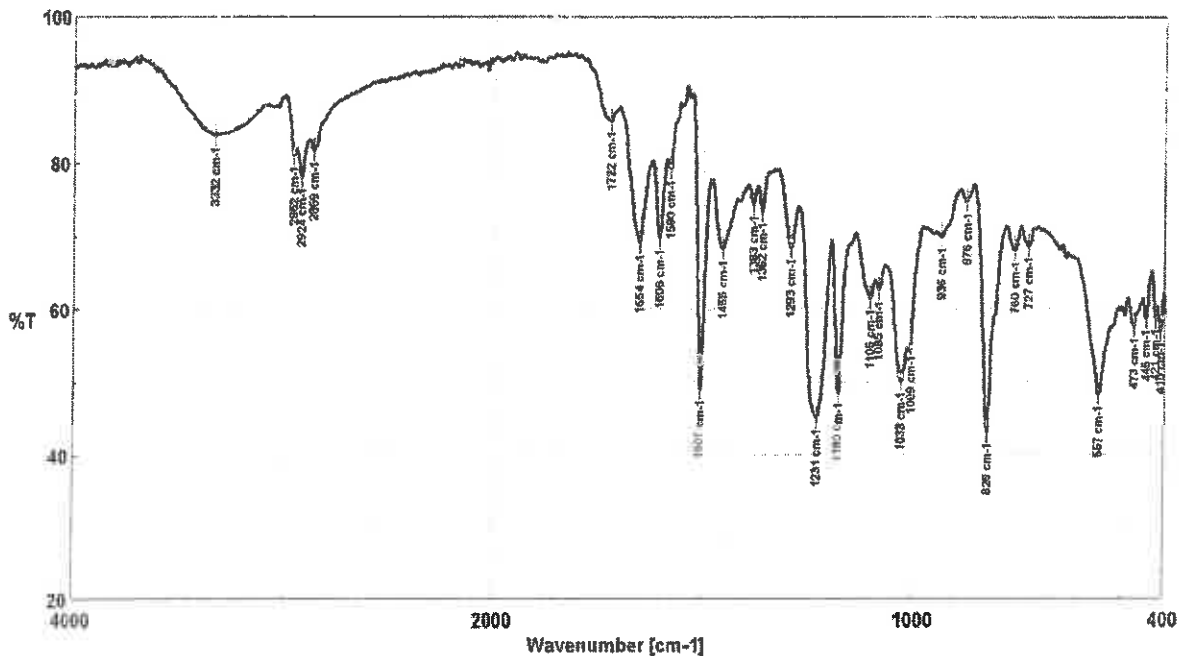


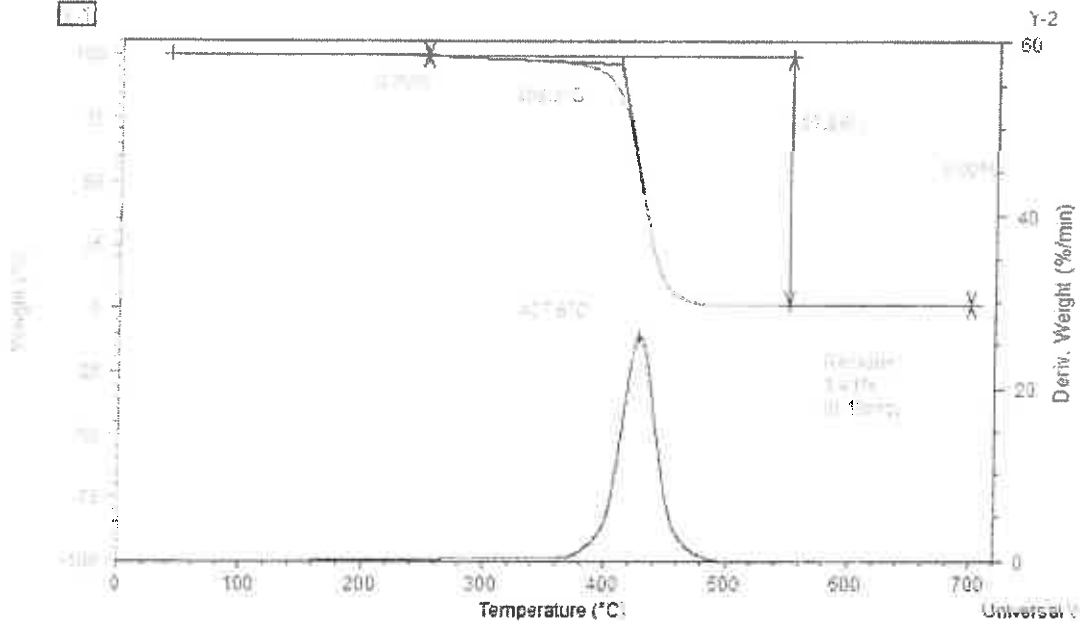
Fig. 2.24. Spectrul FTIR al probei G2C

Din analiza rezultatelor (figurile 2.22-2.24) reiese ca esantionul G2C analizat este polimetilmetacrilat, avand Tg 114,90°C (midpoint - DSC) si reziduu 7,88% la 700°C (TGA)

ix) Esantion G2D - PS

Sample: G2D

TGA



2.25. Curba TGA a probei G2D

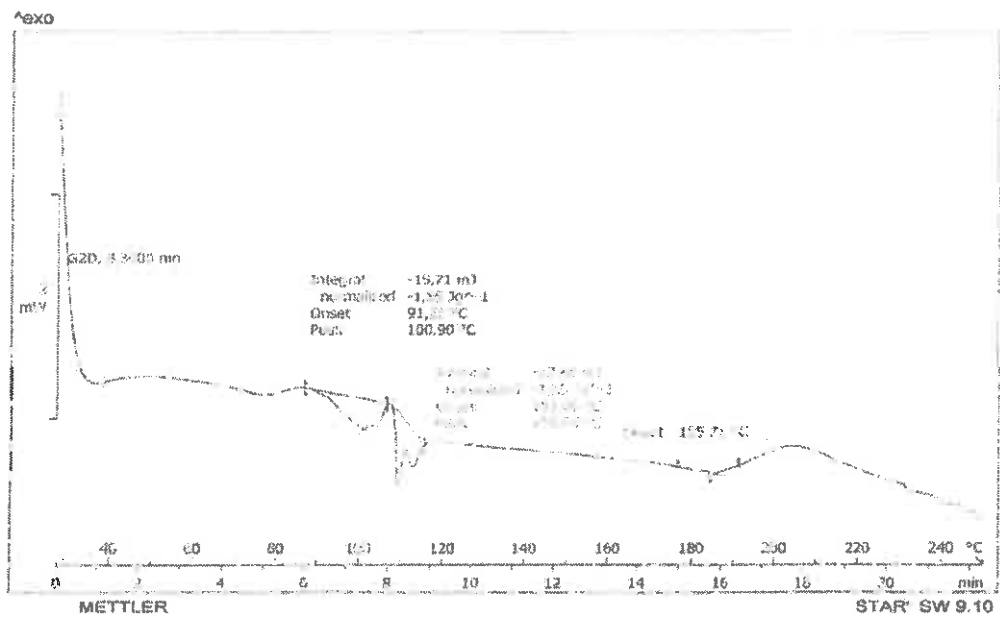


Fig. 2.26. Curba DSC a probei G2D

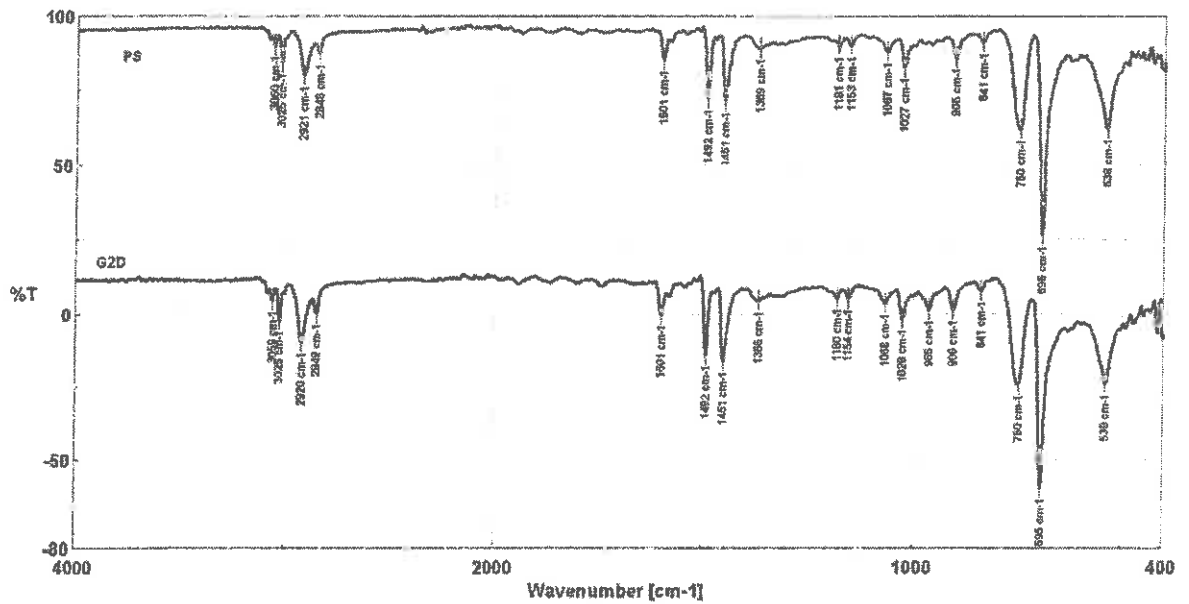


Fig. 2.27. Spectrul FTIR al probei G2D comparativ cu spectrul polistirenului

Esantionul G2D analizat este polistiren conform spectrului FTIR inregistrat (fig. 2.27), avand punct de topire Tpeak DSC 109,04°C (fig. 2.26) si reziduu 1,41% la 700°C (TGA – fig. 2.25).

x) Esantion G2E - PS

Sample: G2E

TGA

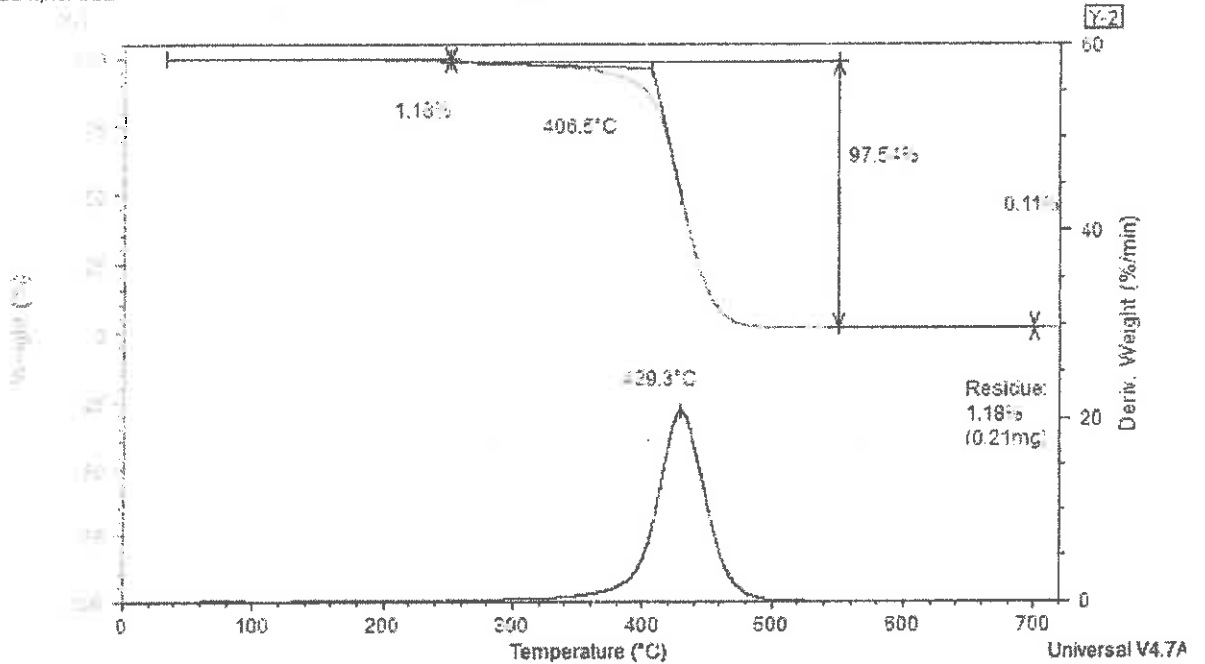


Fig. 2.28. Curba TGA a probei G2E

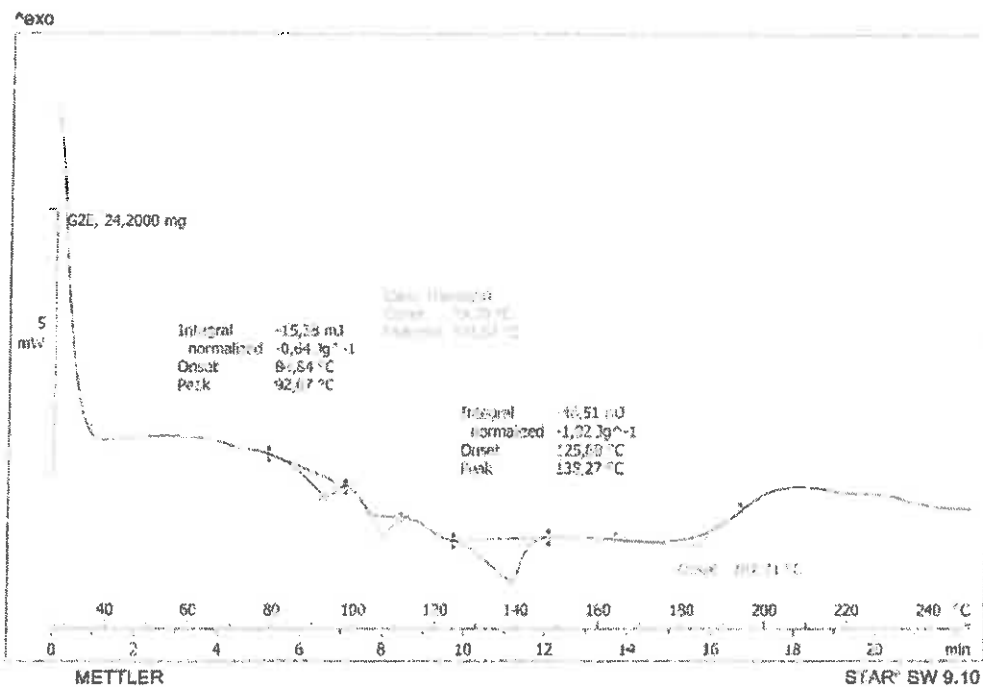


Fig. 2.29. Curba DSC a probei G2E

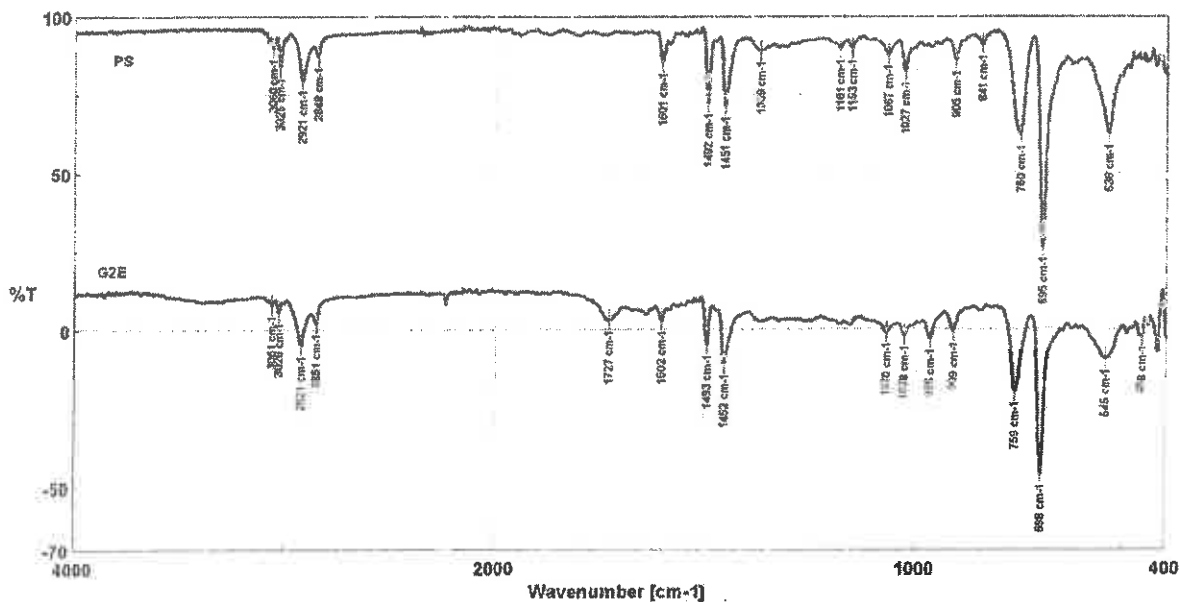


Fig. 2.30. Spectrul FTIR al probei G2E comparativ cu spectrul polistirenului

Esantionul G2E analizat este polistiren conform spectrului FTIR inregistrat (fig. 2.30) prezentand benzile caracteristice de absorbtie, avand Tg DSC 103,07°C (fig. 2.29) si reziduu 1,18% la 700°C (TGA – fig 2.28).

xi) Esantion G3A - PE

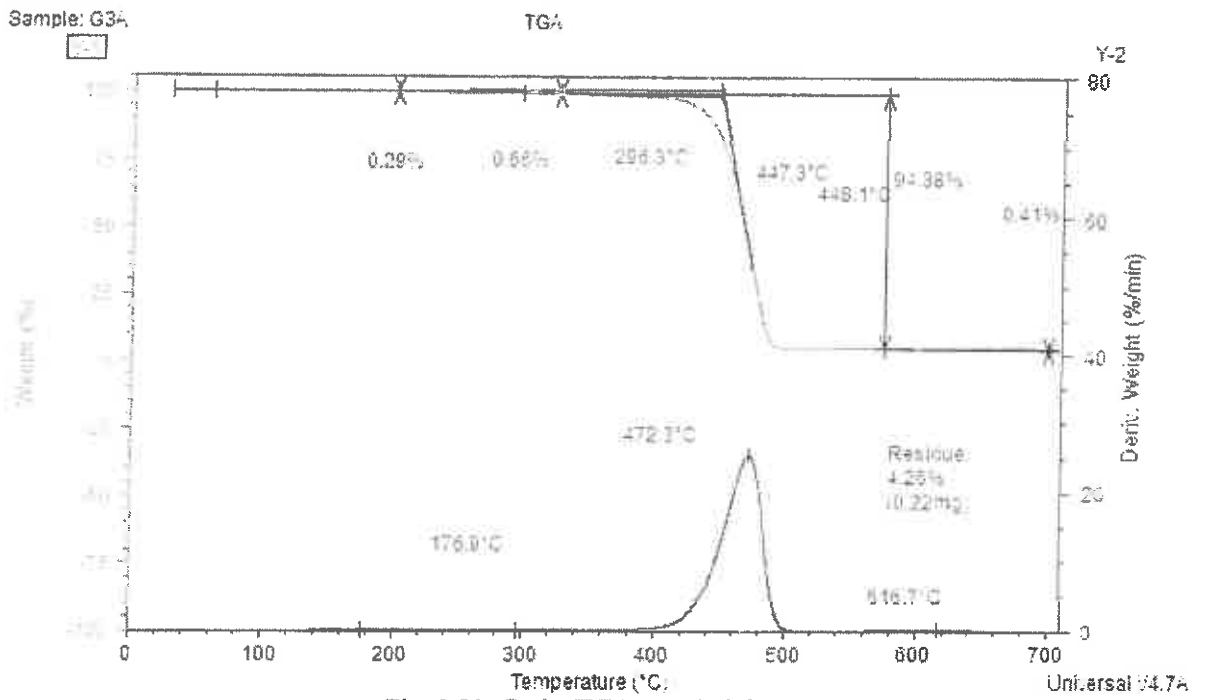


Fig. 2.31. Curba TGA a probei G3A

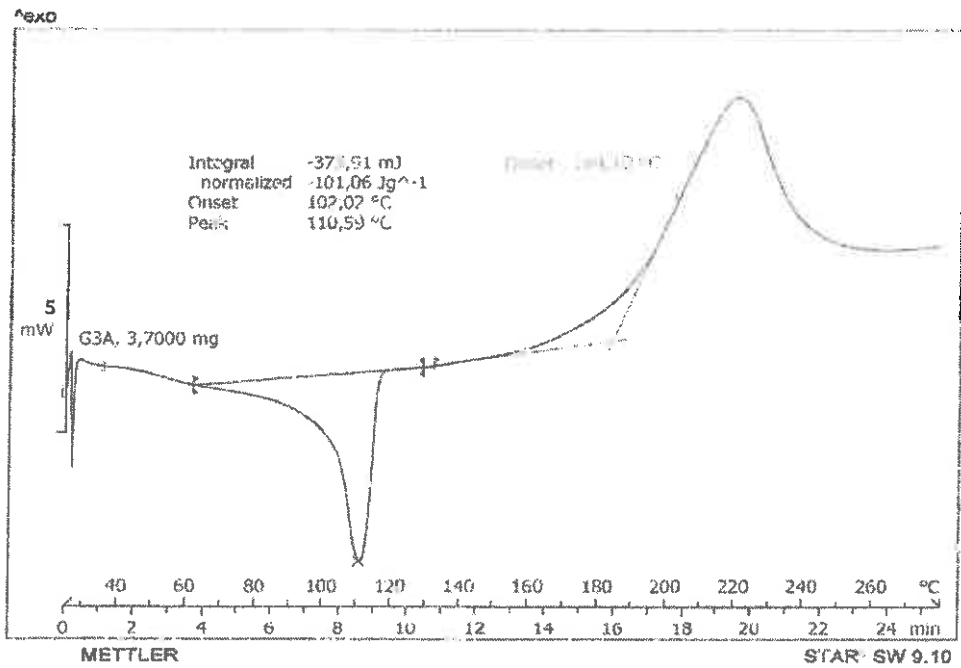


Fig. 2.32. Curba DSC a probei G3A

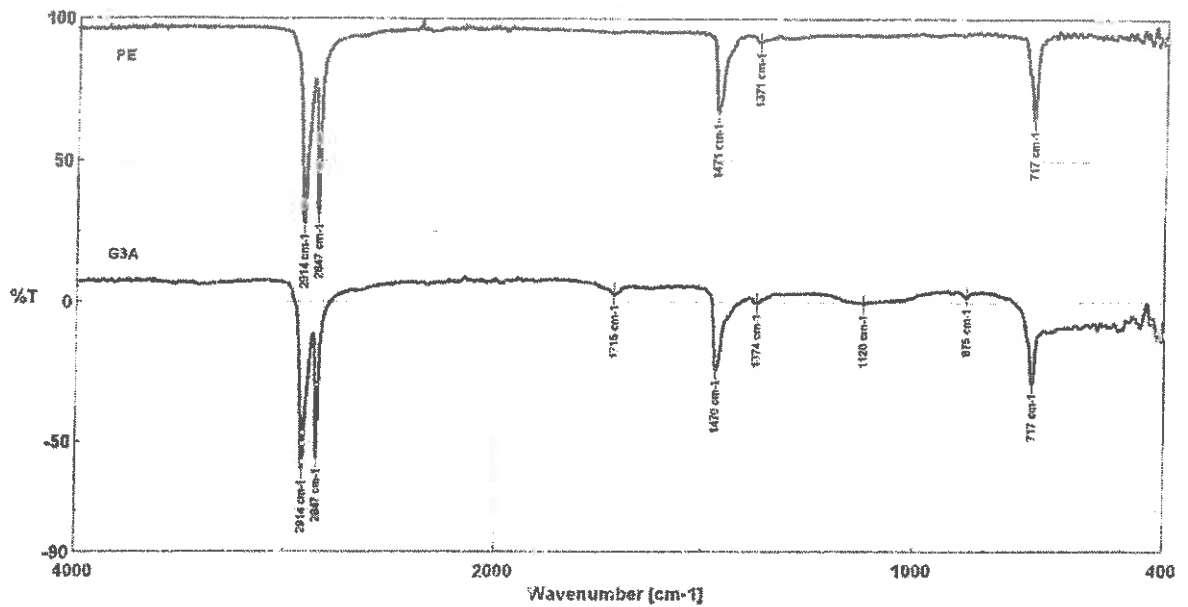


Fig. 2.33. Spectrul FTIR al probei G3A comparativ cu spectrul polietilenei

Din spectrul FTIR al esantionului G3A rezulta ca este polietilena, avand punct de topire T_{peak} 110,59°C (midpoint - DSC) si reziduu 7,88% la 700°C (TGA).

xii) Esantion G3B - PS

Sample: G3B

TGA

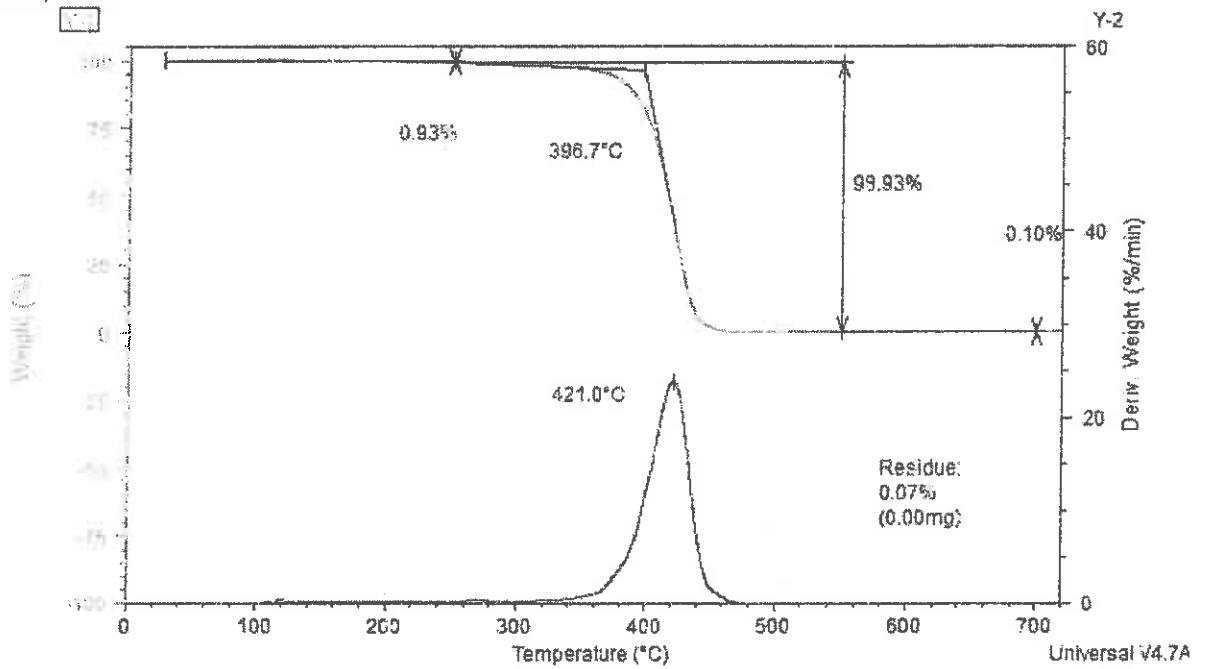


Fig. 2.34. Curba TGA a probei G3B

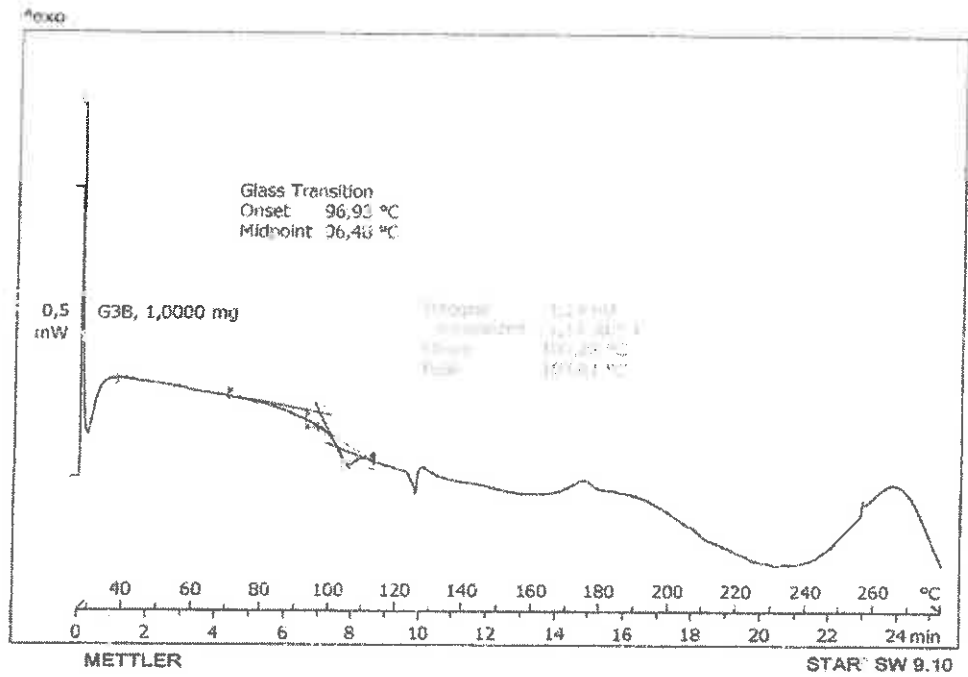


Fig. 2.35. Curba DSC a probei G3B

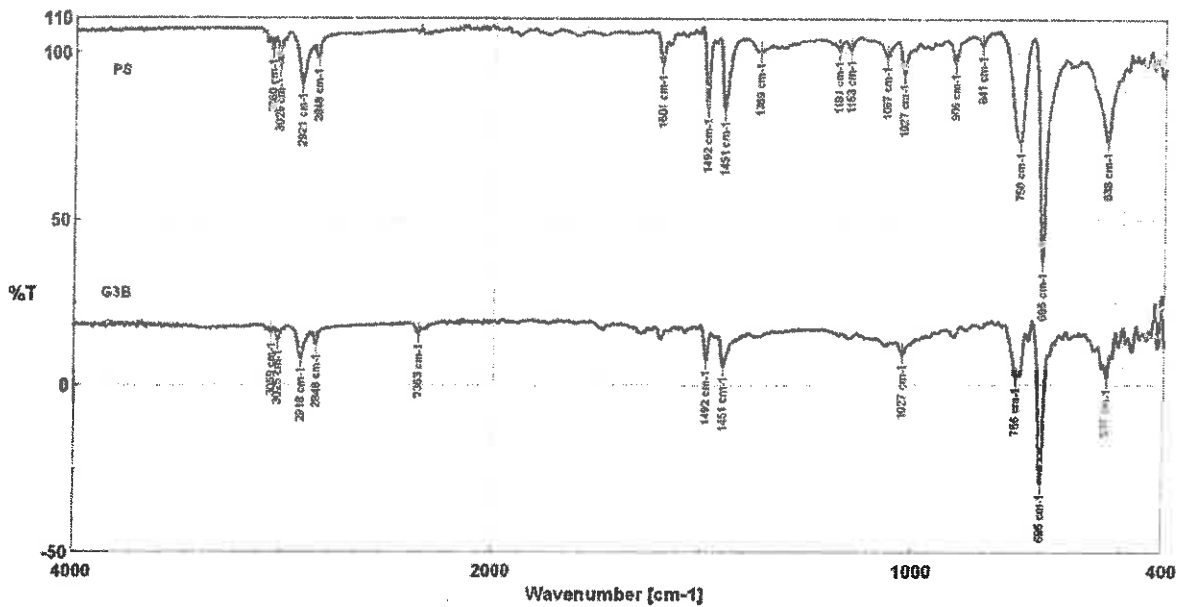


Fig. 2.36. Spectrul FTIR al probei G3B comparativ cu spectrul polistirenului

Esantionul G3B analizat este polistiren conform spectrului FTIR inregistrat prezentand benzile caracteristice de absorbtie (fig. 2.36), avand Tg DSC 104,81°C (fig. 2.35) si reziduu 0,07% la 700°C (TGA – fig 2.34).

xiii) **Esantion G3C - HDPE**

Sample: G3C

TGA

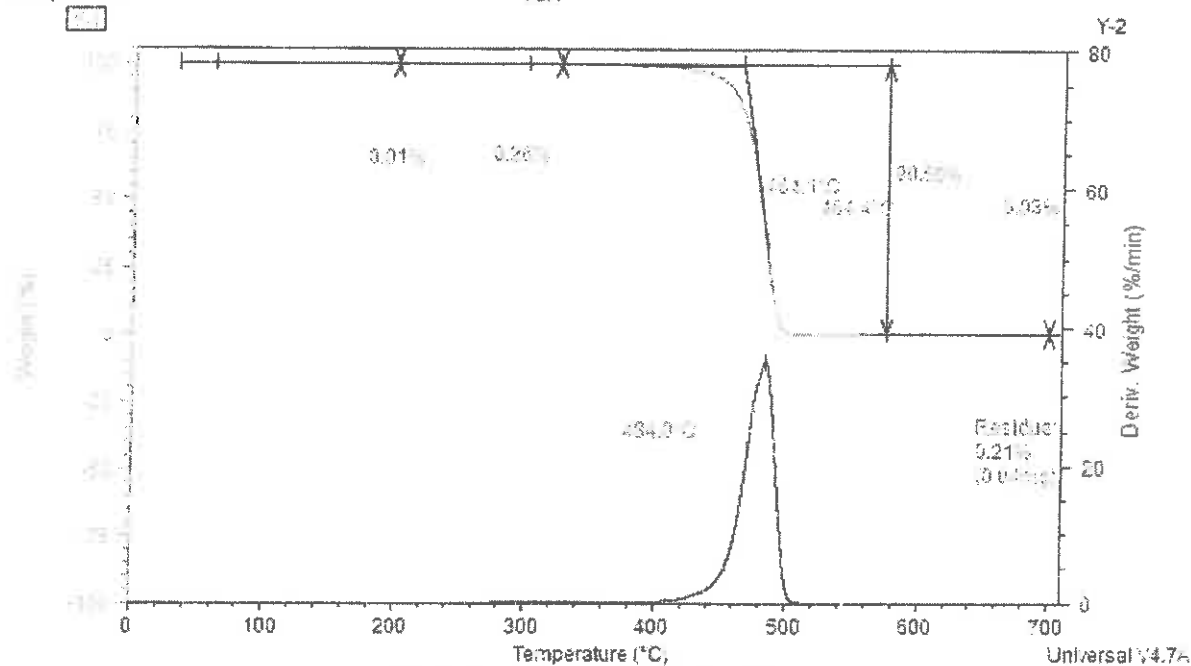


Fig. 2.37. Curba TGA a probei G3C

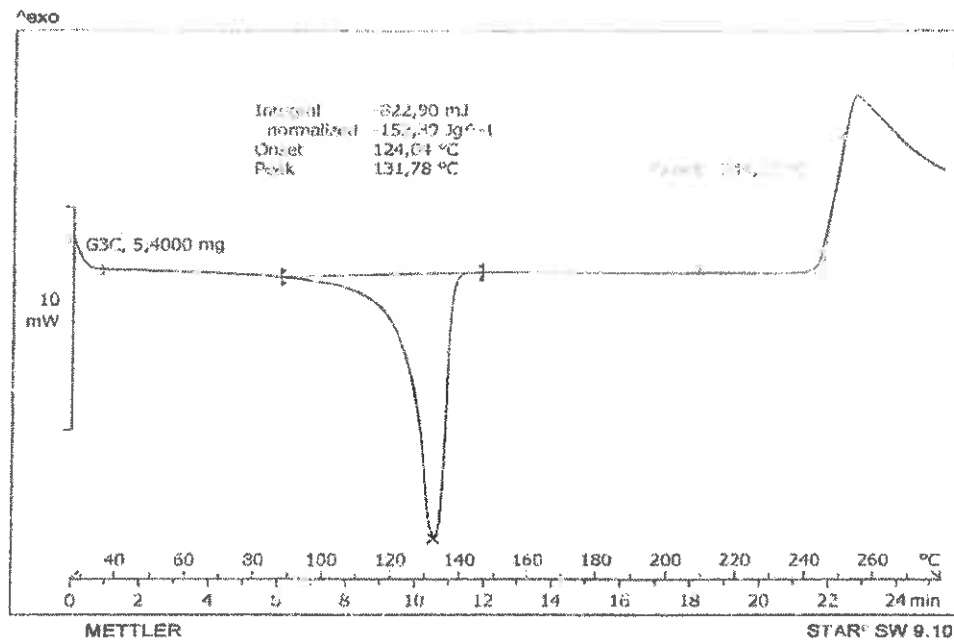


Fig. 2.38. Curba DSC a probei G3C

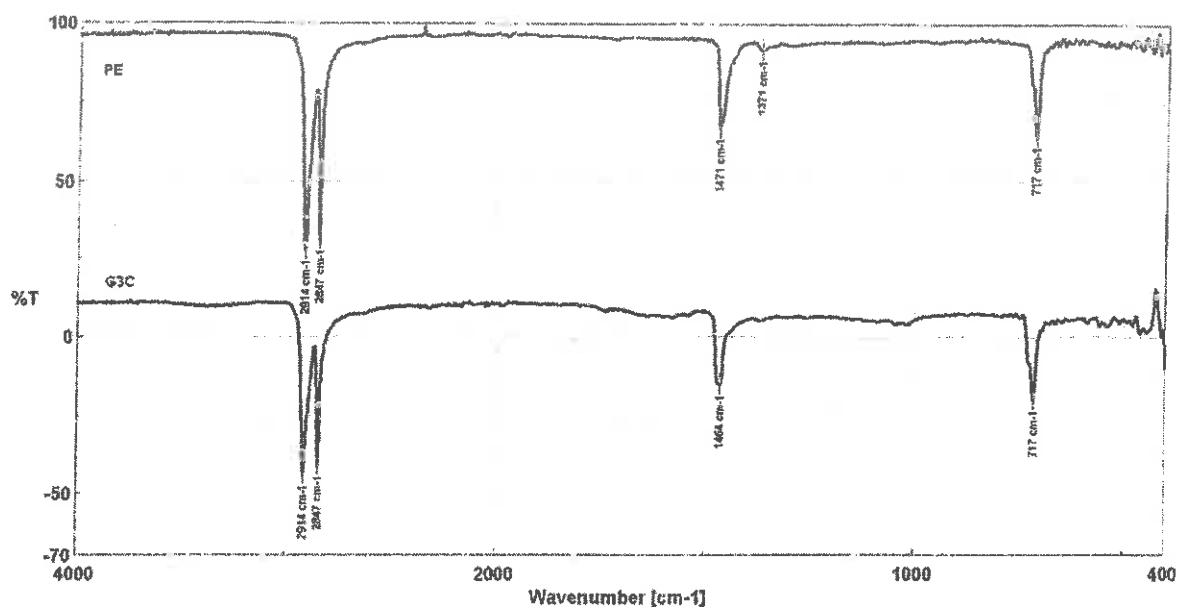


Fig. 2.39. Spectrul FTIR al probei G3C comparativ cu spectrul polietilenei

Esantionul G3C analizat este polietilena conform spectrului FTIR inregistrat prezentand benzile caracteristice de absorbtie (fig. 2.39), cu temperatura de topire T_{peak} (DSC) $131,78^{\circ}\text{C}$ (fig. 2.38) si reziduu $0,21\%$ la 700°C (TGA – fig 2.37).

xiv) Esantion G3D – PVC

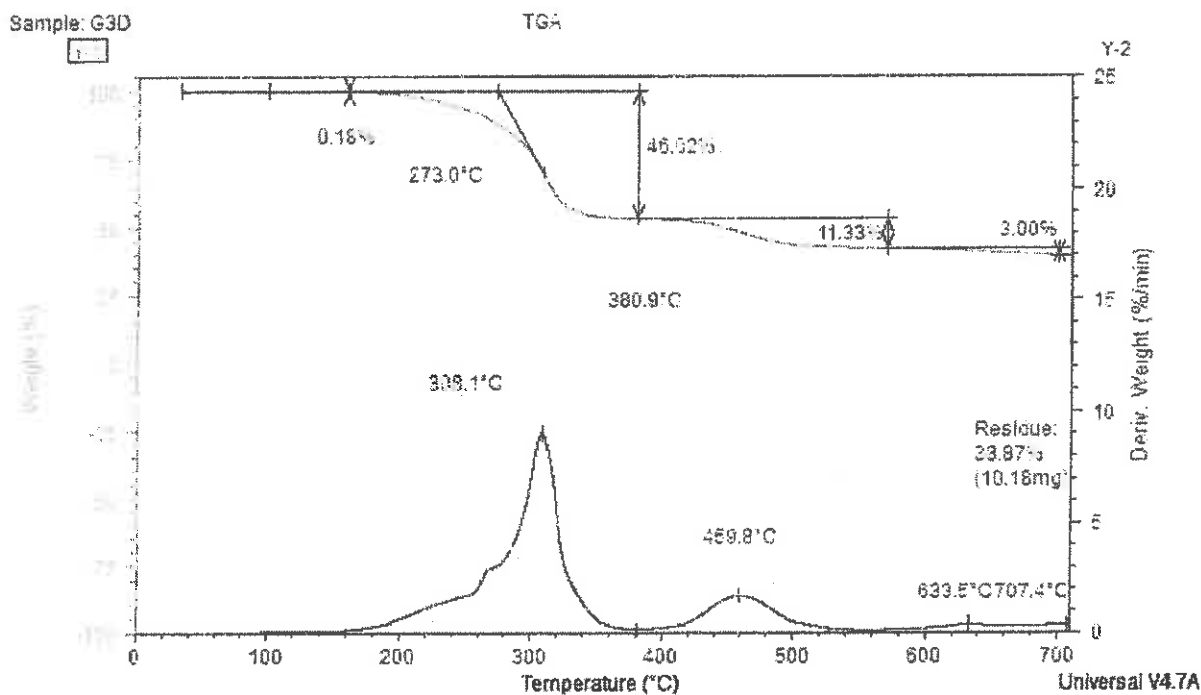


Fig. 2.40. Curba TGA a probei G3D

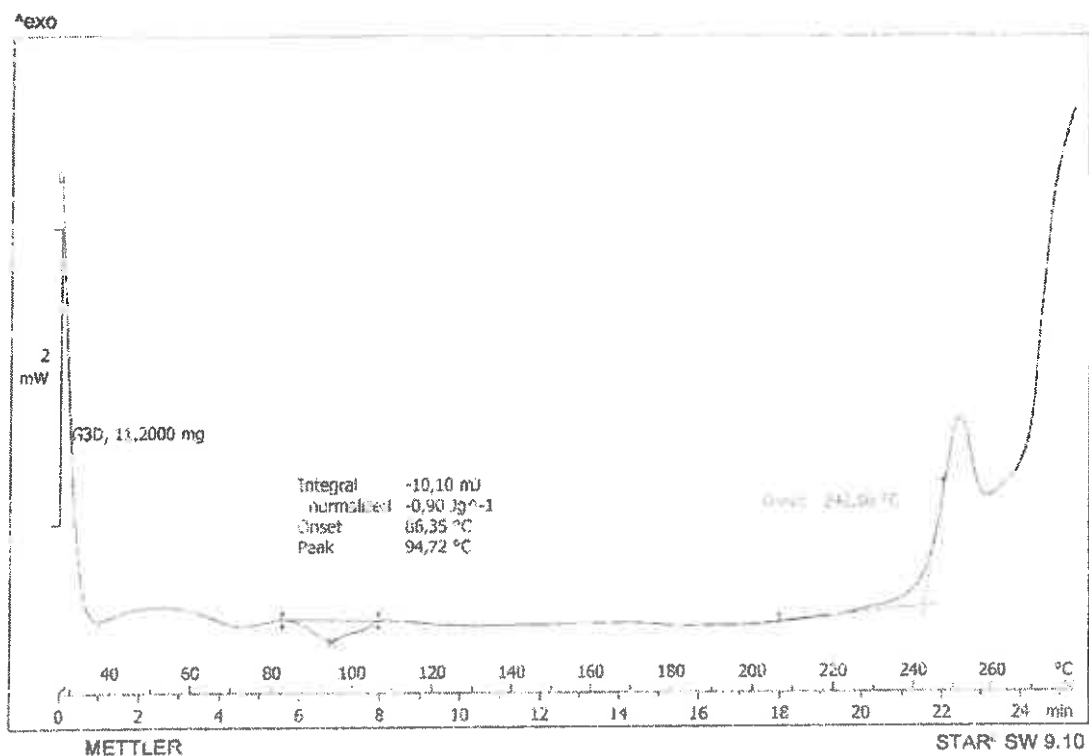


Fig. 2.41. Curba DSC a probei G3D

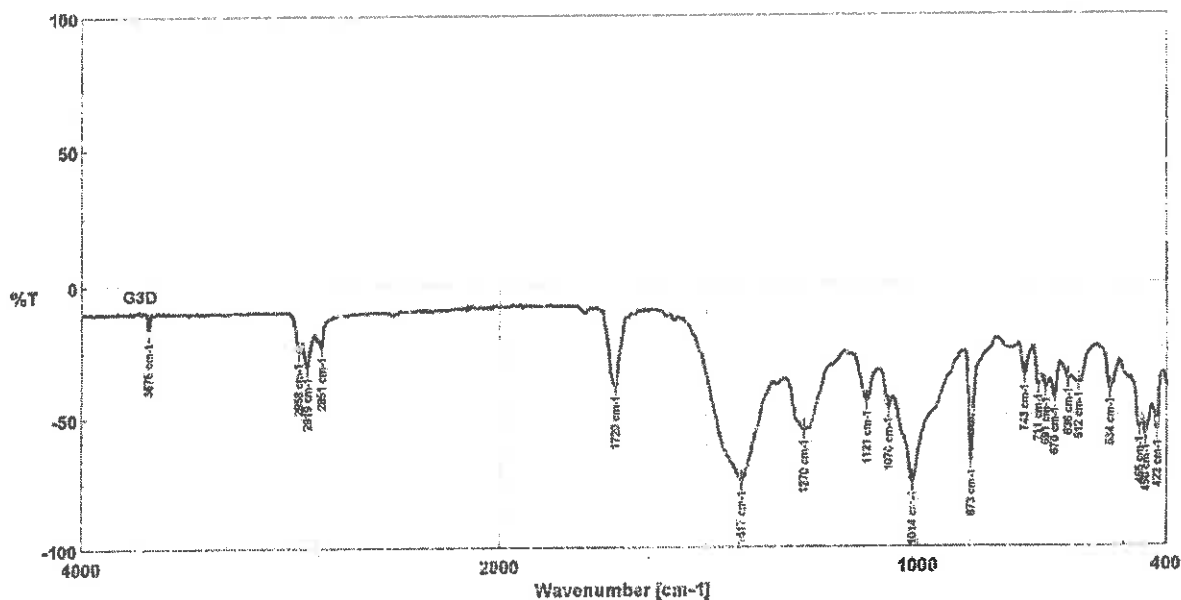


Fig. 2.42. Spectrul FTIR al probei G3D

Rezultatele obtinute prin analiza probei G3D (fig. 2.40-2.42) sunt similare cu proba GIC (fig. 2.7-2.9), conducand la concluzia ca materialul analizat este similar – policlorura de vinil, diferenta fiind data de reziduuil la 700°C (TGA-fig.2.40), pentru proba G3D avand valoarea 38,87%.

xv) Esantion G3E – PS

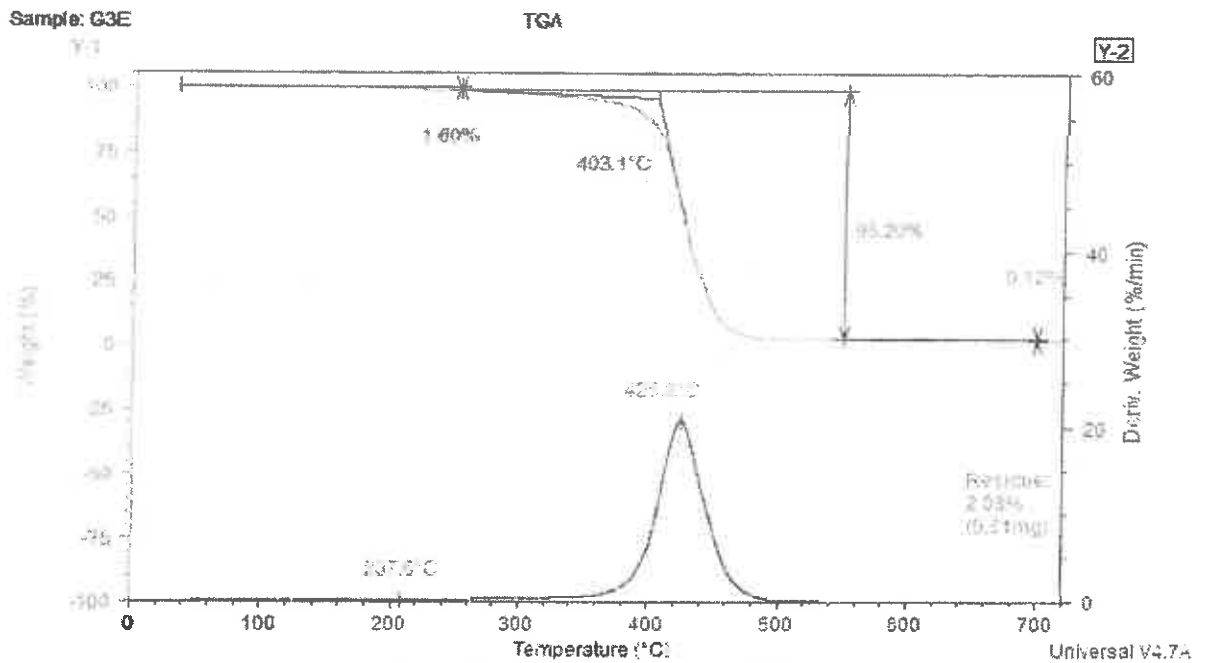


Fig. 2.43. Curba TGA a probei G3E

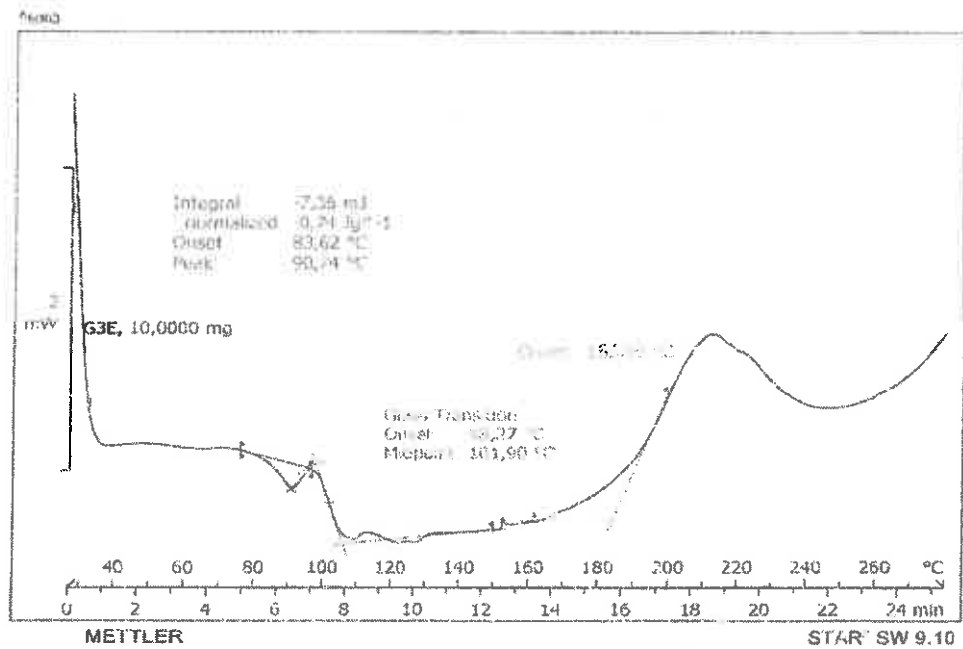


Fig. 2.44. Curba DSC a probei G3E

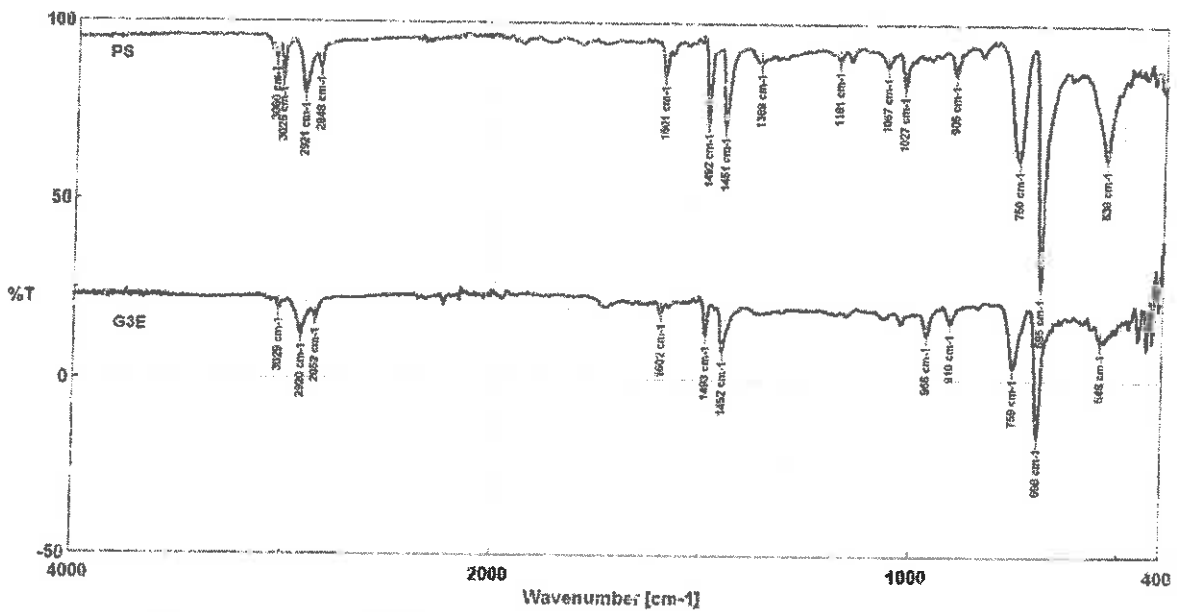


Fig. 2.45. Spectrul FTIR al probei G3E comparativ cu spectrul polistirenului

Esantionul G3E analizat este polistiren conform spectrului FTIR inregistrat prezentand benzile caracteristice de absorbtie (fig. 2.45), cu temperatura Tg (DSC) 101,9°C (fig. 2.44) si reziduu 2,8% la 700°C (TGA – fig 2.43).

xvi) Esantion G4A - PE

Sample: G4A

TGA

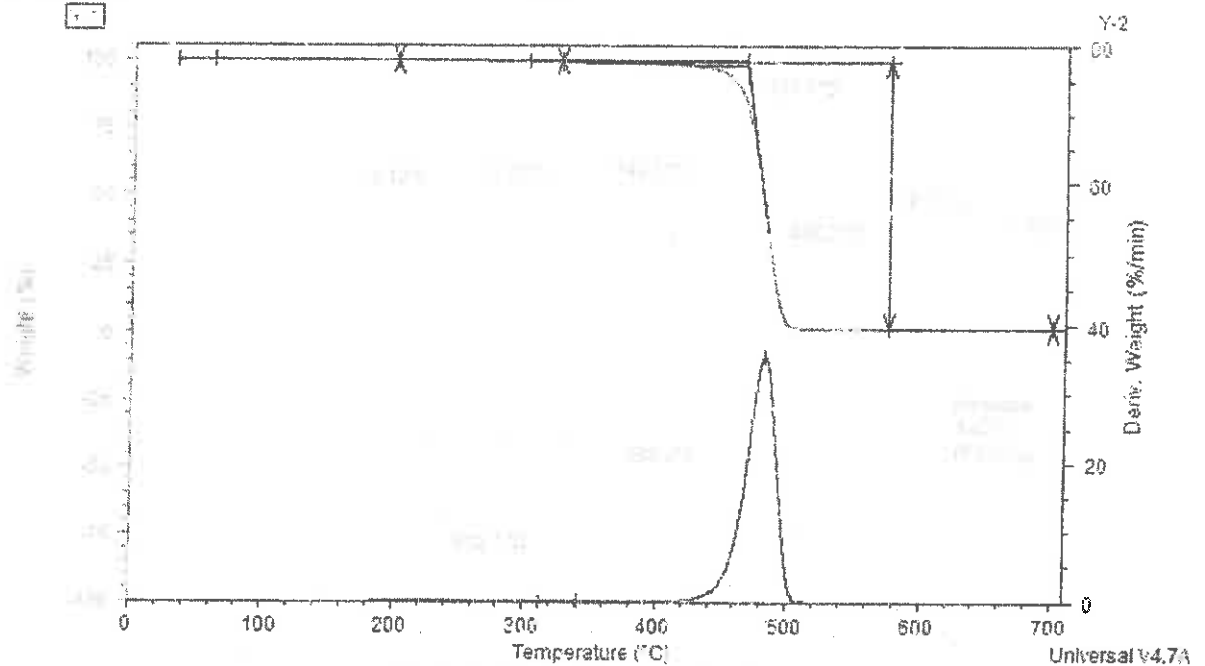


Fig. 2.46. Curba TGA a probei G4A

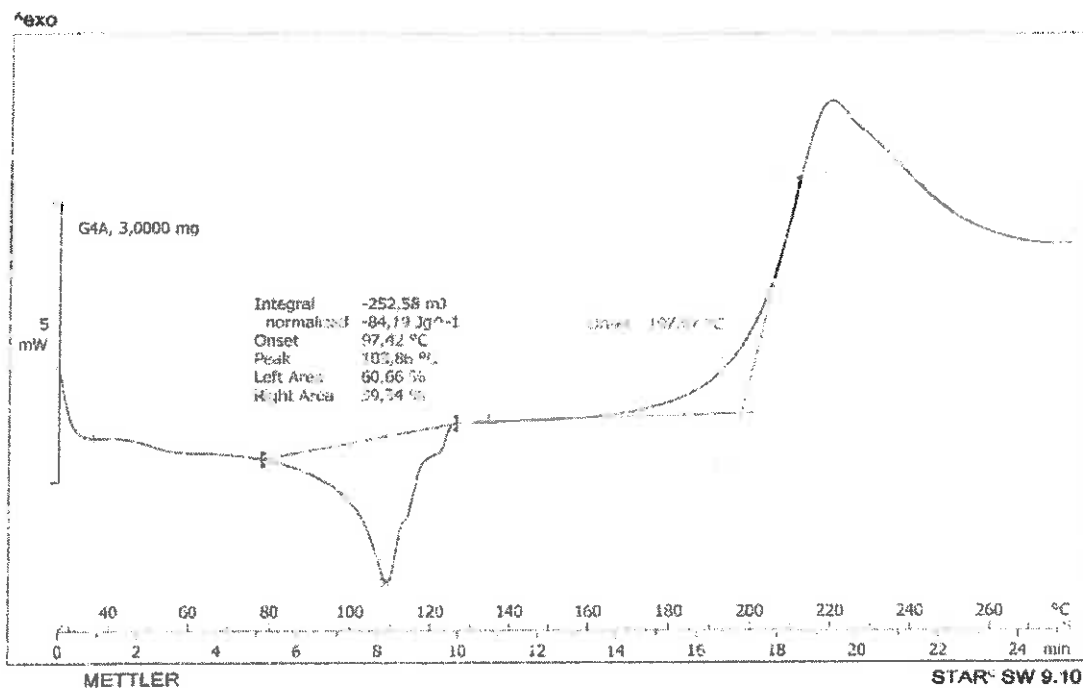


Fig. 2.47. Curba DSC a probei G4A

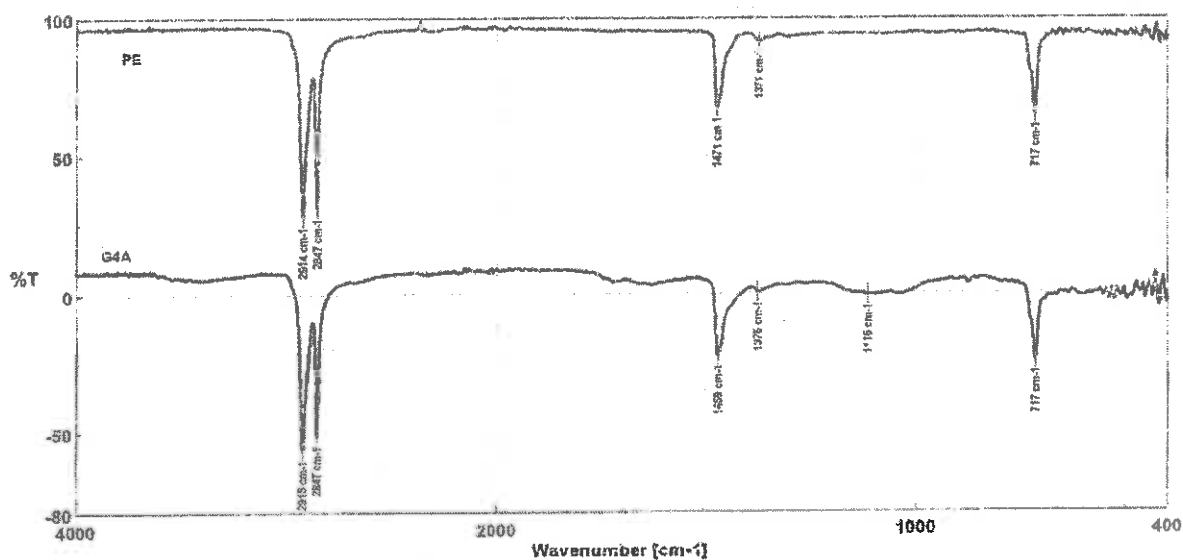


Fig. 2.48. Spectrul FTIR al probei G4A comparativ cu spectrul polietilenei

Proba G4A analizata este polietilena conform spectrului FTIR inregistrat, prezentand benzile caracteristice de absorbtie polietilenei (fig. 2.48), cu temperatura de topire T_{peak} (DSC) 108,86°C (fig. 2.47) si reziduu 1,43% la 700°C (TGA – fig 2.46).

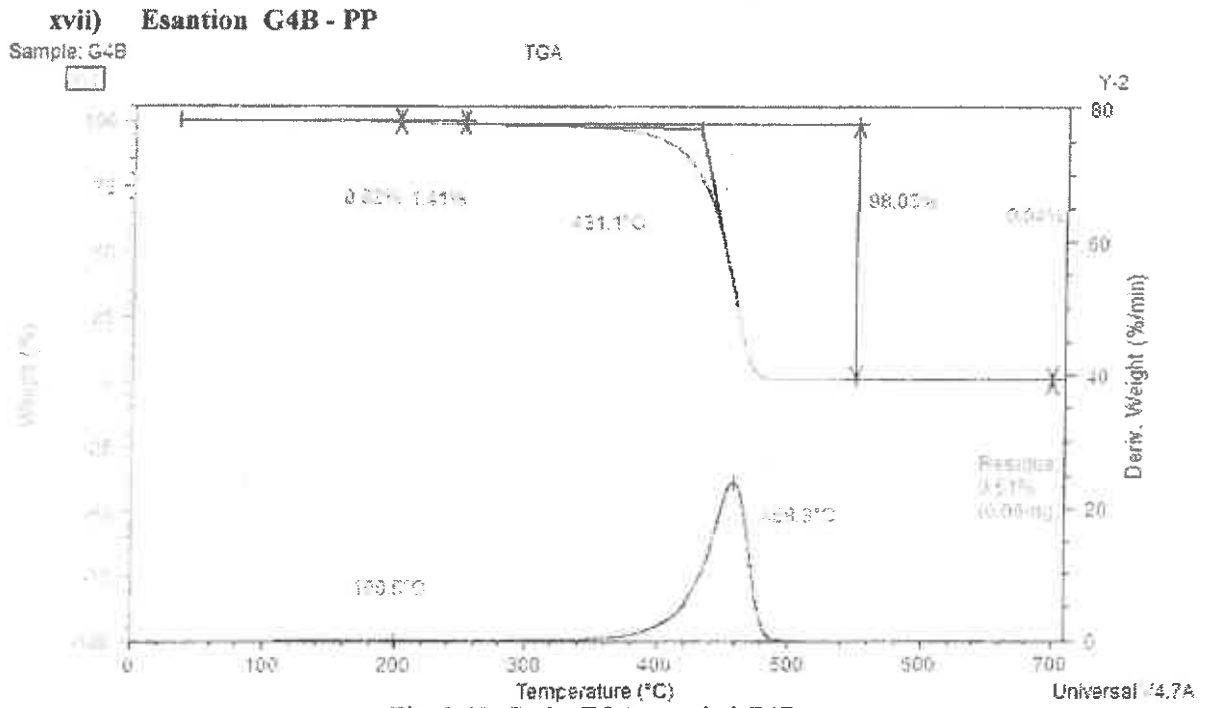


Fig. 2.49. Curba TGA a probei G4B

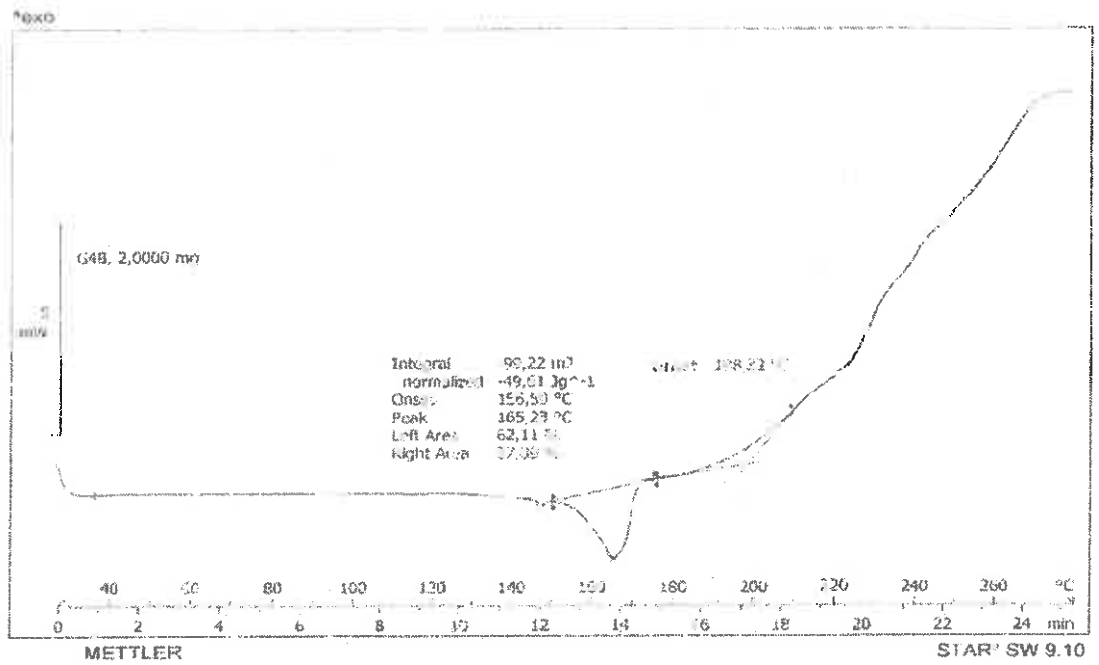


Fig. 2.50. Curba DSC a probei G4B

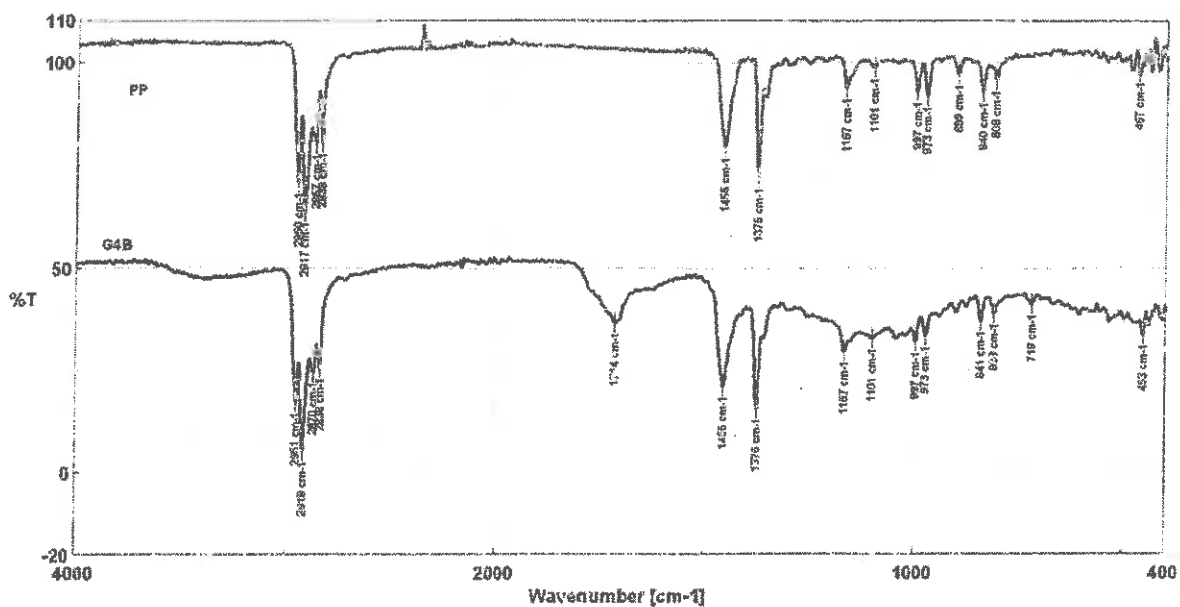


Fig. 2.51. Spectrul FTIR al probei G4B comparativ cu spectrul polipropilenei

Din figurile 2.49-2.51 rezulta ca esantionul G4B analizat este polipropilena, prezentand benzi caracteristice de absorbtie IR, punct de topire (DSC) Tpeak 165,23°C si reziduu 0,51% la 700°C (TGA)

xviii) Esantion G4C – PP

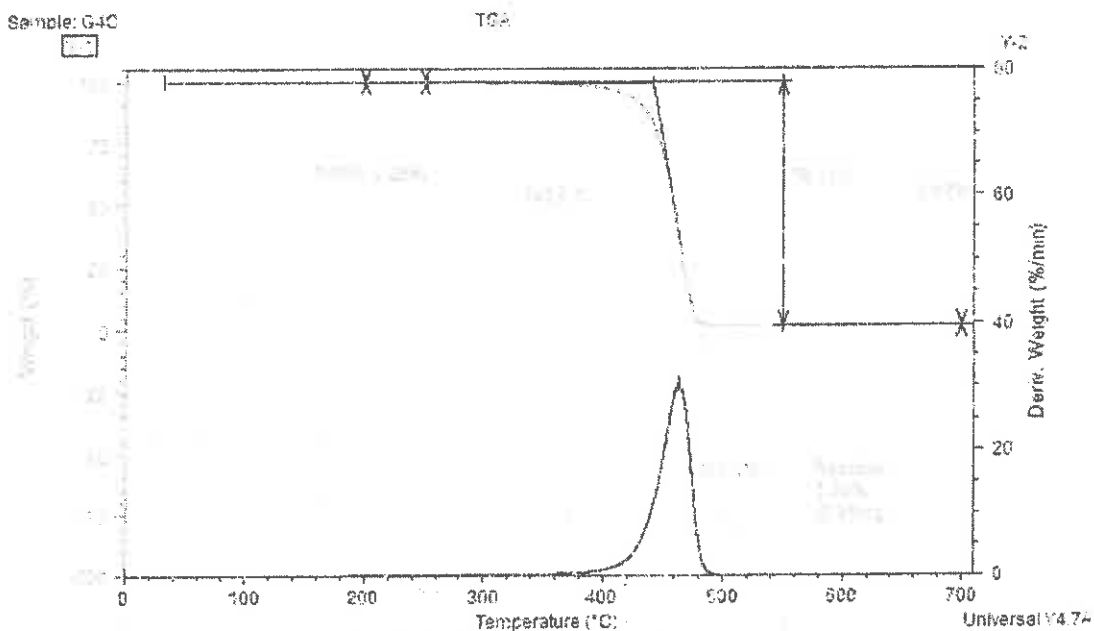


Fig. 2.52. Curba TGA a probei G4C

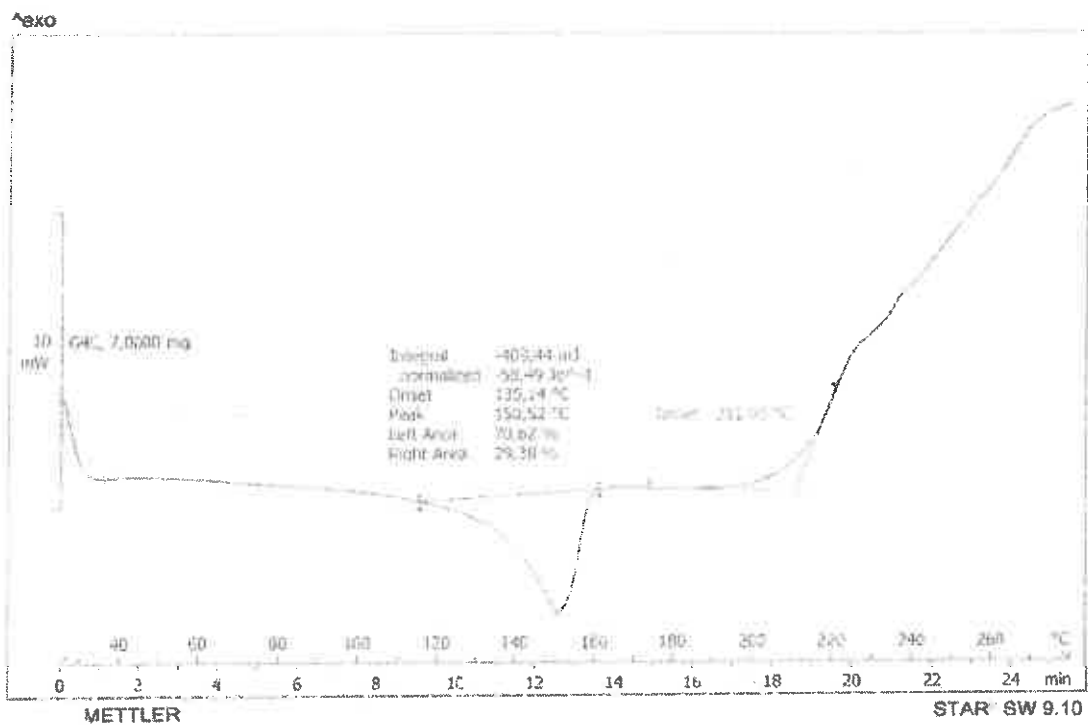


Fig. 2.53. Curba DSC a probei G4C

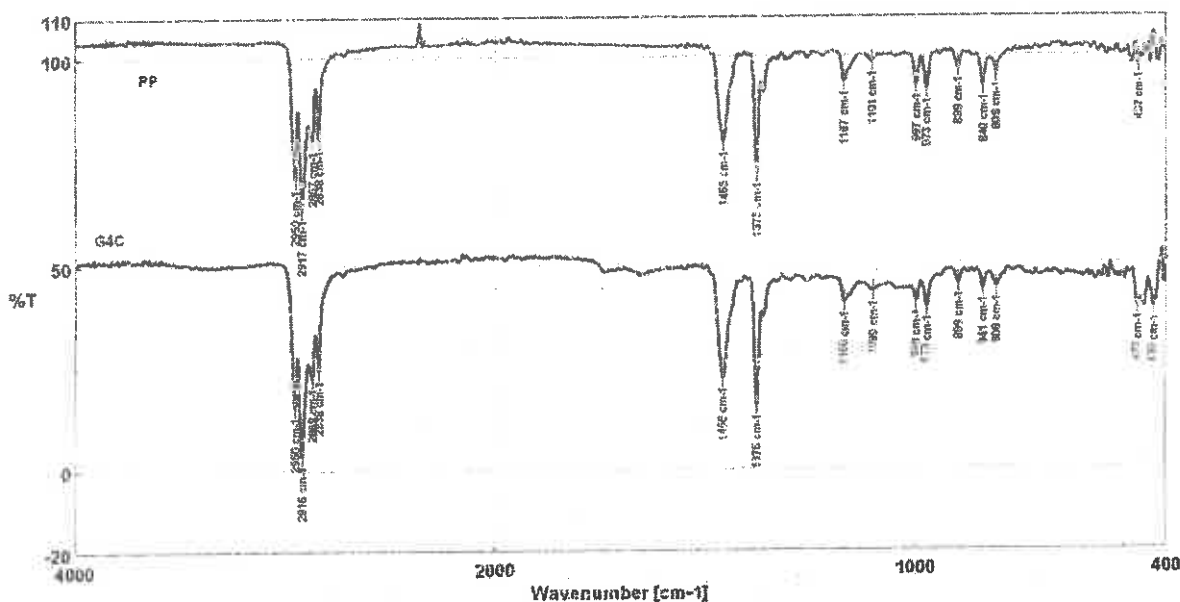


Fig. 2.54. Spectrul FTIR al probei G4C comparativ cu spectrul polipropilenei

Din figurile 2.52-2.54 rezulta ca esantionul G4C analizat este polipropilena, prezentand benzile caracteristice de absorbtie IR, punct de topire (DSC) Tpeak 150,52°C si reziduu 1.35% la 700°C (TGA).

xix) Esantion G4D - PS

Sample: G4D

TGA

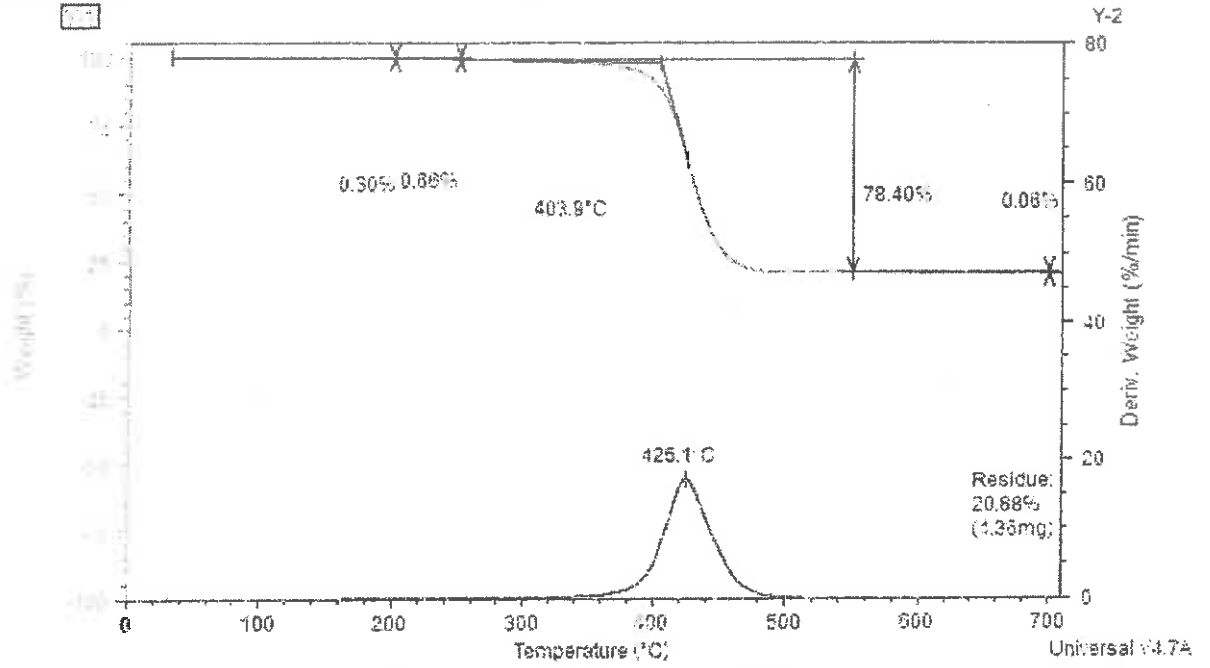


Fig. 2.55. Curba TGA a probei G4D

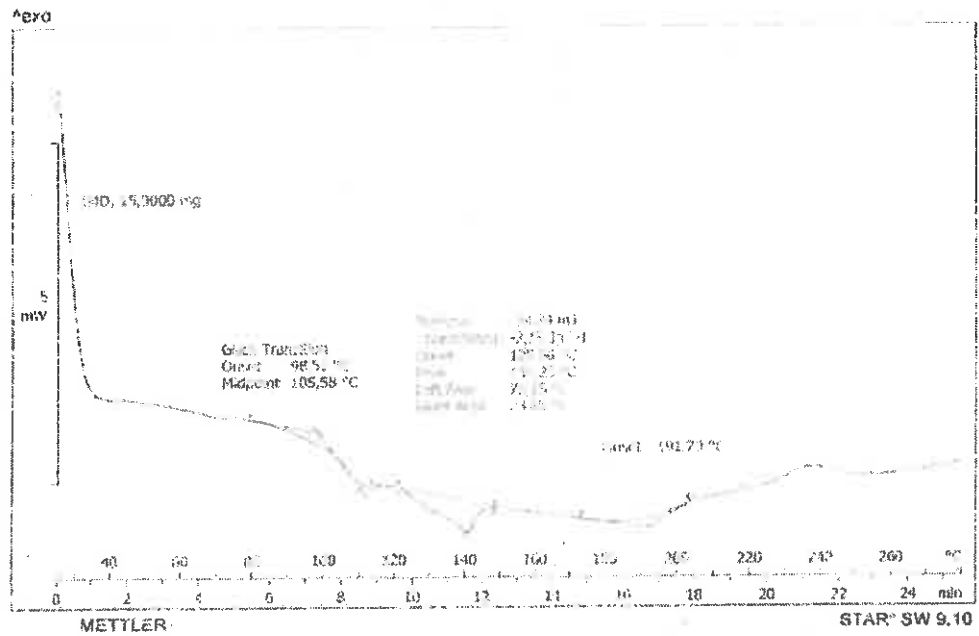


Fig. 2.56. Curba DSC a probei G4D

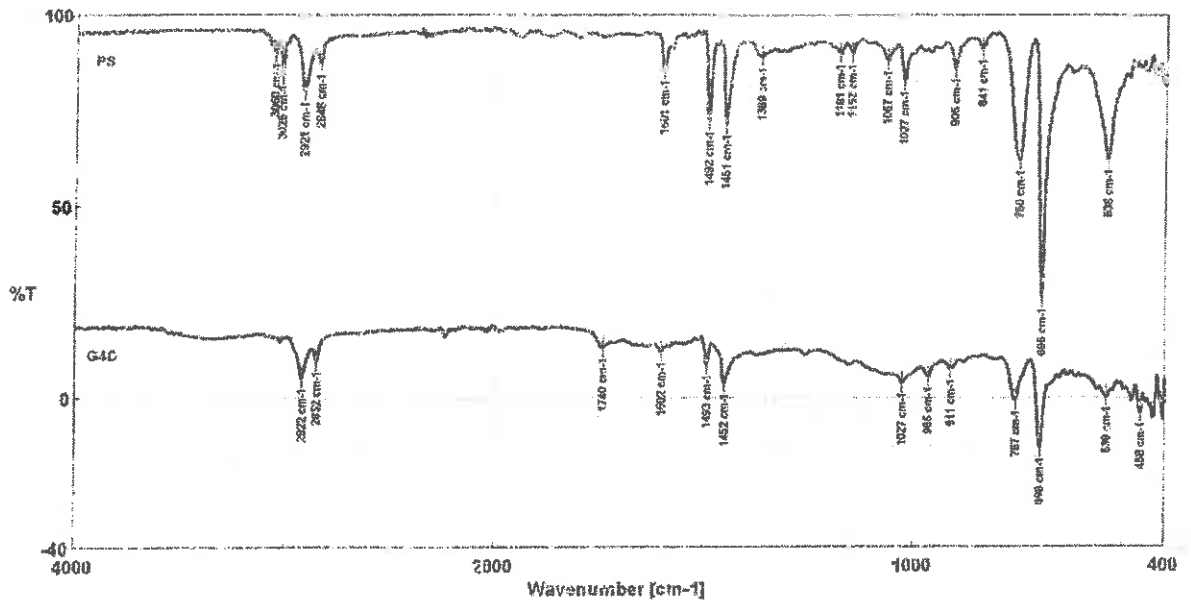


Fig. 2.57. Spectrul FTIR al probei G4D comparativ cu spectrul polistirenului

Esantionul G4D analizat este polistiren conform spectrului FTIR inregistrat, prezentand benzile caracteristice de absorbtie (fig. 2.57), cu temperatura T_g (DSC) 105,58°C (fig. 2.56) si reziduu 2,8% la 700°C (TGA – fig 2.55).

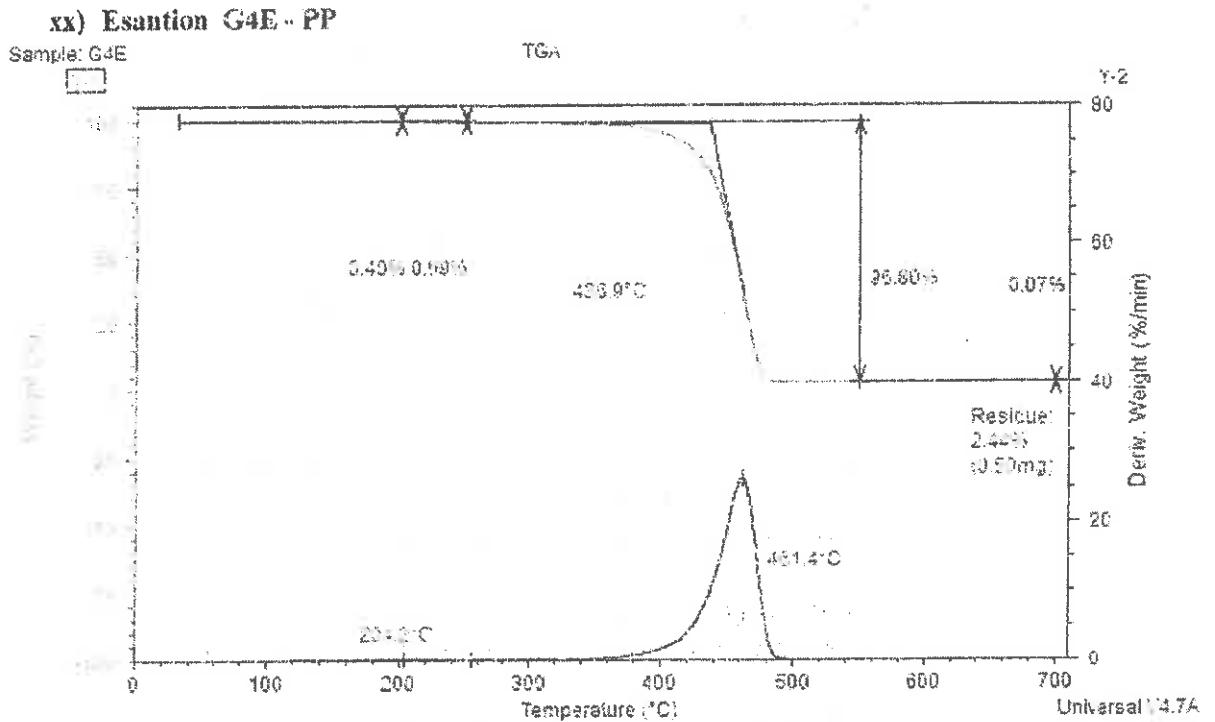


Fig. 2.58. Curba TGA a probei G4E

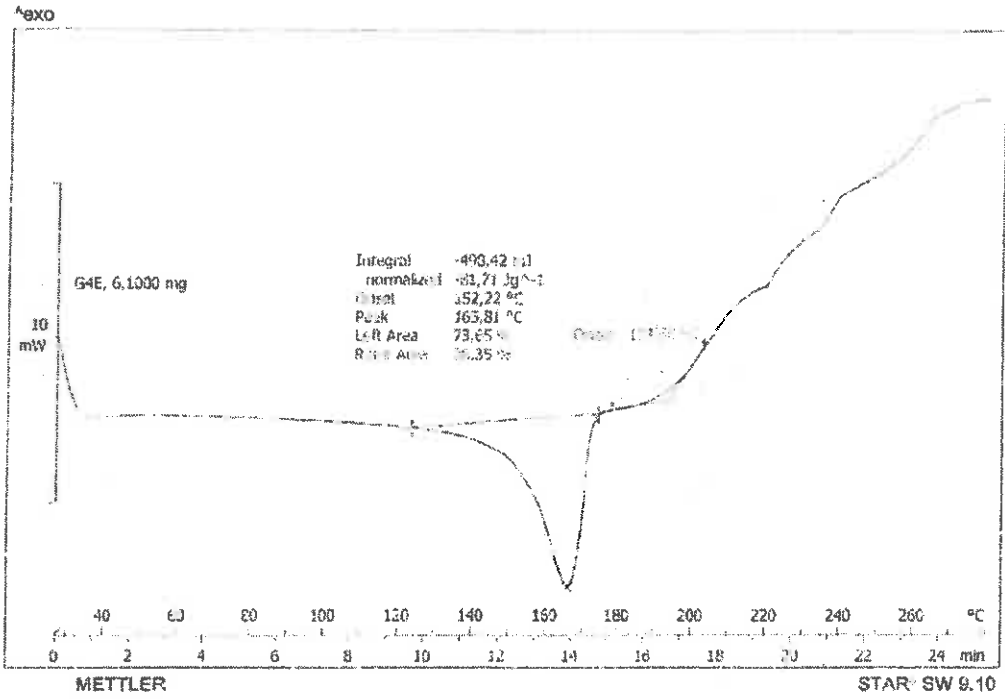


Fig. 2.59. Curba DSC a probei G4E

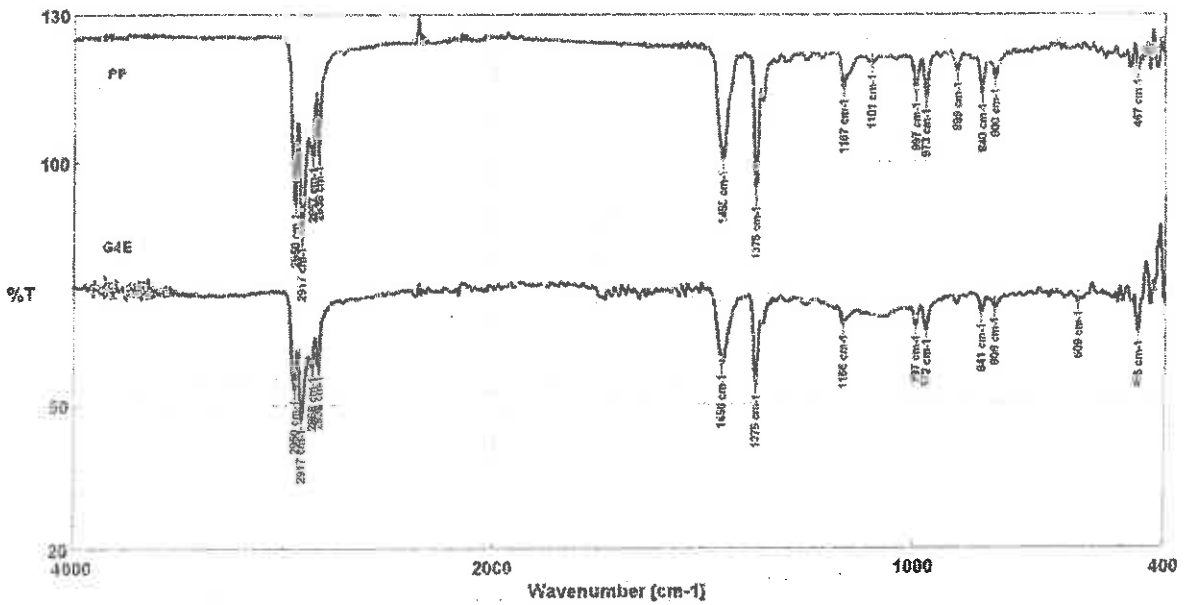


Fig. 2.60. Spectrul FTIR al probei G4E comparativ cu spectrul polipropilenei

Din figurile 2.58-2.60 rezulta ca esantionul G4E analizat este polipropilena, prezentand benzile caracteristice de absorbtie IR, punct de topire (DSC) Tpeak 165,81°C si reziduu 2,44% la 700°C (TGA)

xxi) Esantion G5A - PET

Sample: G5A

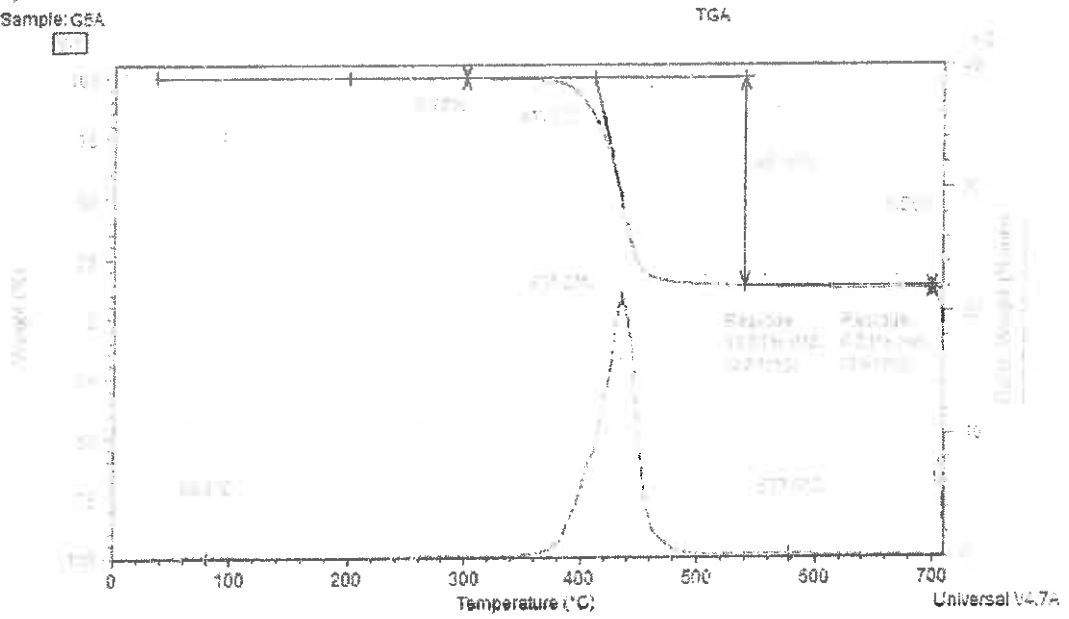


Fig. 2.61. Curba TGA a probei G5A

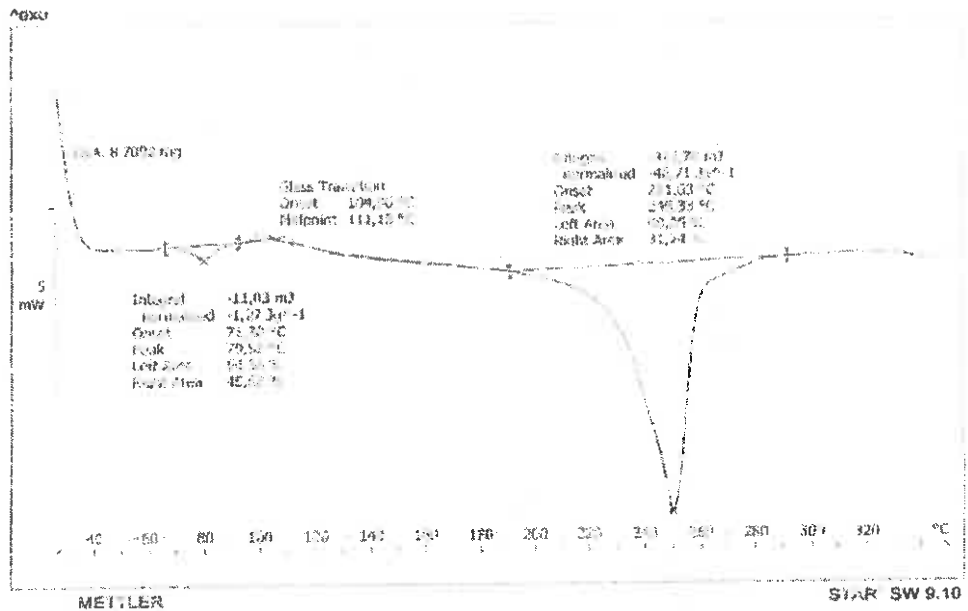


Fig. 2.62. Curba DSC a probei G5A

xxii) Esantion G5B - PET

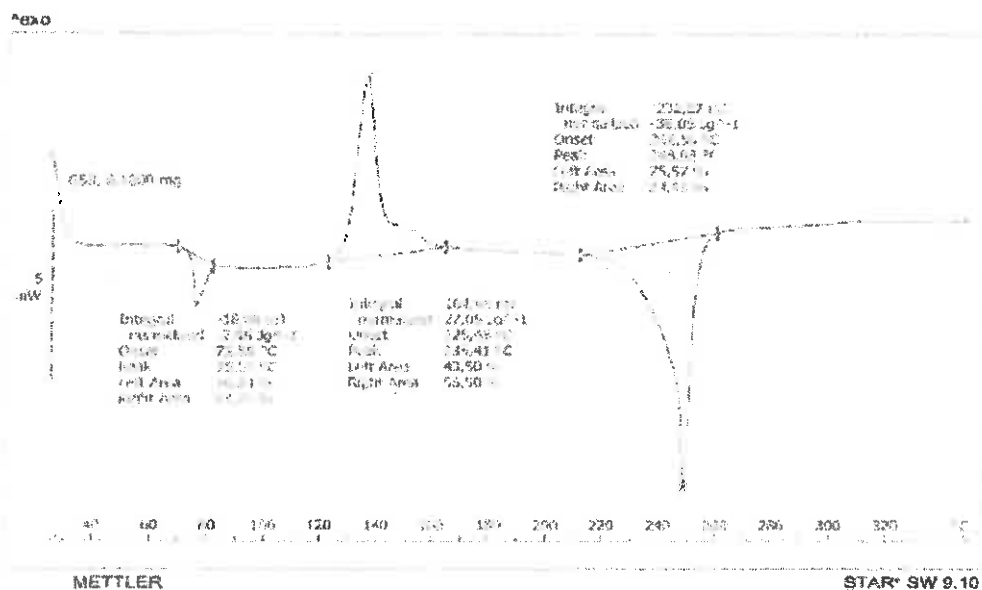


Fig. 2.63. Curba DSC a probei G5B

Esantioanele G5A si G5B au fost rapid identificate, prezentand codul de reciclare 1 inscriptionat vizibil, corespunzator polietilenterefalatlului (PET). In figurile 2.62 si 2.63 sunt prezentate curbele DSC care prezinta peak-urile specifice PET de topire si cristalizare.

Datele sistematizate din analiza graficelor TGA sunt prezentate in tabelele 2.1-2.5.

Tabel 2.1 Rezultate TGA pentru esantioanele tip polietilena

Cod proba	Tip	RT-200°C		200 - 325°C		325 - 575°C		575 - 700°C		Onset Point		Residue 700°C
		Wt. loss	Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Temp	Weight		
		%	%	°C	%	°C	%	°C	°C	%		
G1A	PE	0.42	1.87	279.4	78.43	475.3	2.16	643.8	454.7	96.05	17.17	
G2A	LDPE	1.56	2.45	195.7	90.05	477.6	0.48	624.2	454.8	93.71	5.46	
G3A	LDPE	0.29	0.66	176.9	94.38	472.3	0.41	616.7	448.1	98.33	4.26	
G3C	HDPE	0.01	0.26		99.50	484.0	0.03		464.4	99.32	0.21	
G4A	PE	0.13	0.85	312.1	97.53	482.4	0.06		466.3	97.83	1.43	

Tabel 2.2 Rezultate TGA pentru esantioanele tip polipropilena

Cod proba	Tip	RT - 200°C		RT - 250°C		250 - 550°C		550 - 700°C		Onset Point		Residue
		Wt. loss		Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Temp	Weight	700°C
		%		%	°C	%	°C	%	°C	°C	%	%
G1B	PP	0.10		0.16		98.94	461.4	0.14	618.7	439.8	99.48	0.82
G1D	PP	0.09		0.27		99.47	460.8	0.02		441.4	98.76	0.25
G2B	PP	0.02		0.06		99.79	460.2	0.01		439.1	99.69	0.14
G4B	PP	0.82		1.41	198.5	98.03	458.3	0.04		431.1	96.78	0.51
G4C	PP	0.09		0.26		98.36	463.1	0.03		442.5	98.91	1.35
G4D	PP	0.30		0.66		78.40	425.1	0.06		403.9	97.85	20.88
G4E	PP	0.40		0.69	204.2	96.80	461.4	0.07		436.9	98.42	2.44

Tabel 2.3 Rezultate TGA pentru esantioanele tip polistiren

Cod proba	Tip	RT - 250°C		250 - 550°C		550 - 700°C		Onset Point		Residue
		Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Temp	Weight	700°C
		%	°C	%	°C	%	°C	°C	%	%
G2D	PS	0.70		97.86	427.8	0.02		409.3	96.37	1.41
G4E	PS	1.18		97.54	429.3	0.11		406.5	96.13	1.18
G3B	PS	0.93		98.93	421.0	0.10		396.7	96.33	0.07
G3E	PS	1.60	207.6	96.20	425.2	0.12		403.1	95.50	2.08

Tabel 2.4 Rezultate TGA pentru esantioanele tip PVC

Cod proba	Tip	RT-160°C		160 - 380°C		380 - 570°C		570 - 700°C		Onset Point		Residue
		Wt. loss		Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Temp	Weight	700°C
		%		%	°C	%	°C	%	°C	°C	%	%
G1C	PVC	0.19		59.75	290.4	16.34	460.1	1.40	697.9	254.7	99.88	22.31
G3D	PVC	0.18		46.62	308.1	11.33	459.8	3.00	635.5; 707.4	273.0	99.78	38.87

Tabel 2.5 Rezultate TGA pentru esantionul tip PC

Cod proba	Tip	RT-200°C		RT - 380°C		380 - 700°C		Onset Point		Residue 700°C	
		Wt. loss		Wt. loss	Tmax	Wt. loss	Tmax	Temp	Weight	N2	Air
		%		%	°C	%	°C	°C	%	%	%
G1E	PC	0.10		0.49		76.91	521.0	495.7	99.81	22.60	0.50

Din analiza datelor centralizate prezentate in tabele 2.1-2.5 rezulta ca esantioanele studiate prin analiza termogravimetrica prezinta curba de descompunere diferite cu valori ale temperaturilor de descompunere termica (onset point) variind in limite largi, avand valori cuprinse intre 254,7 – 495,7°C. De asemenea valoarea inregistrata a reziduiului la 700°C variaza in intervalul 0,07% (practic descompunere totala) si 38,87%, in corelatie cu continutul de material de umplutura sau alte adaosuri.

3. Identificarea și caracterizarea compusilor din deseurile municipale pentru optimizarea conținutului în carbon parafinic, aromatic și naftenic.

Complexitatea chimică a bitumului constă în prezenta a numeroase și diferite substanțe chimice. Din acest motiv caracterizarea bitumului se face prin conținutul în cele patru clase de compusi chimici: asfaltene, rășini petroliere, hidrocarburi polare și respectiv saturate. Natura chimică a titeiului (parafinic, naftenic sau asfaltos) este, în general, cea care definește tipul de bitum obținut prin prelucrarea titeiului respectiv. În cazul în care sursa de bitum este naturală, în general, acesta este un bitum greu, densitatea sa depășind 1 g/cm^3 la $15,6 \text{ }^\circ\text{C}$ [13].

Compoziția elementală a unui bitum depinde în primul rând de sursa de titei a acestuia și este dificil de a da o generalizare geografică [14,20,21]. De exemplu, bitumurile venezuelene sunt în general cunoscute ca fiind bitumuri naftenice.

Bitumul conține în principal carbon (în mod tipic 80-88% gr.) și hidrogen (8-12% gr.). Acest aspect se concretizează într-un conținut de hidrocarburi, în general, mai mare de 90% în greutate, cu un raport atomic H / C în jurul valorii de 1,5. Prin urmare, acest raport H / C este intermediar între cel al structurilor aromatice (benzenul prezintă un raport atomic H / C = 1) și cel al alcanilor saturați (raportul atomic H / C ~2) [17,26].

Sulfurul este, în general, atomul polar cel mai prezent în bitum, după carbon și hidrogen. Apare sub forma de sulfuri, tioli și, într-o măsură mai mică, de sulfoxizi (Fig. 3.1).

Oxigenul este de obicei prezent sub forma de cetone, fenoli și, într-o măsură mai mică, de acizi carboxilici (Fig. 3.1). Azotul există în mod tipic în structurile pirolidice și piridinice și formează, de asemenea, specii amfotere precum 2-chinolone [13,21] (Fig. 3.1). Majoritatea metalelor formează combinații complexe precum metaloporfirinele [13].

Având în vedere concentrația în atomi polari, grupurile funcționale în general, nu reprezintă mai mult de aprox. $0,1 \text{ mol / l}$ pentru bitumurile clasice [21]. Concentrația lor poate crește însă odată cu îmbătrânirea bitumului respectiv.

Greutatea moleculară medie a bitumurilor se încadrează de regulă în intervalul 600-1500 g / mol [21-23]). Totuși, distribuția maselor moleculare se extinde până la greutăți moleculare de până la 15.000 g / mol, iar valorile găsite în literatura de specialitate pot varia oarecum în funcție de metoda experimentală folosită la realizarea determinărilor [24]. Valorile prezentate au fost măsurate prin osmometrie în toluen și piridină la $60 \text{ }^\circ\text{C}$ (ASTM D 2503).

Structurile moleculare propuse pentru bitumurile uzuale sunt prezentate în figura 3.2. [25] Distribuția atomilor în structurile propuse este determinată pe baza spectrului RMN obținut pentru un bitum uzual [25].

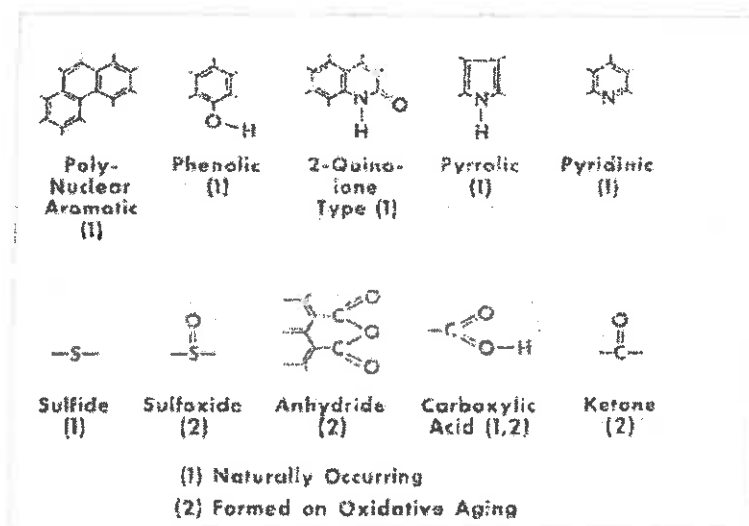


Figura 3.1. Grupuri functionale prezente in bitum [21]

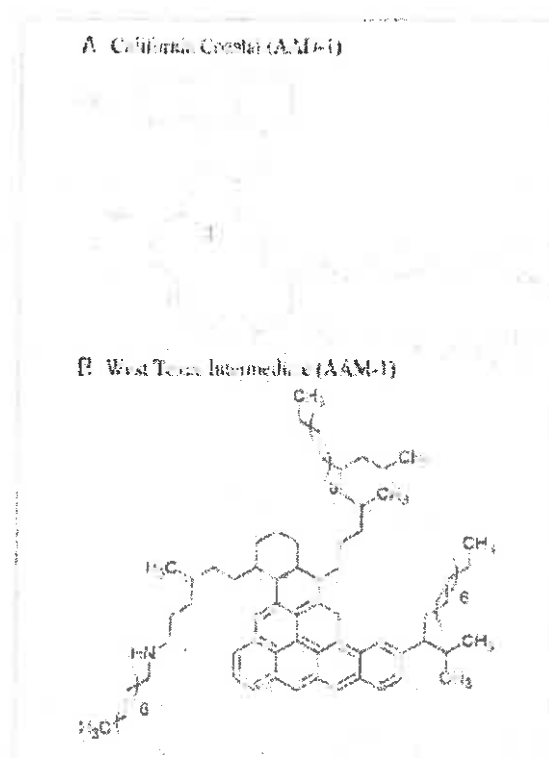


Figura 3.2. Structura moleculara a doua categorii de bitum [25]

Bitumul prezinta de regula o tranzitie sticloasa in jurul valorii de -20°C , desi aceasta variaza intr-o gama foarte larga de valori, de la $+5^{\circ}\text{C}$ pana la -40°C , in principiu datorita naturii titeiului prelucrat si mai puțin datorita procesului de fabricatie utilizat [15-19]. Moleculele de bitum nu sunt prin urmare macromolecule in sens polimeric. In consecinta,

trebuie avut grija atunci când se încearcă compararea proprietăților polimerilor cu cele ale bitumului, în special atunci când vine vorba de modelarea proprietăților viscoelastice bazate pe o abordare moleculară. Prin urmare, din punct de vedere termodinamic, bitumul este un lichid foarte vâscos la temperatura camerei și prezintă o compoziție mult mai complexă decât polimerii uzuali.

Compoziția unui bitum este exprimată în conținutul în patru clase de compuși chimici: asfaltene, rășini petroliere, hidrocarburi polare și hidrocarburi saturate. Raportul dintre cele patru clase de compuși depinde de duritatea bitumului și de natura titeiului din care provine. Astfel un bitum dur prezintă un conținut mai ridicat de asfaltene (de regulă de până la 25%), în timp ce bitumurile cu valori mai mari ale penetratiei prezintă un conținut de uleiuri (hidrocarburi saturate și polare) de peste 55-60%. Un conținut mai ridicat de rășini petroliere (de regulă de peste 30%) favorizează o comportare de tip gel a bitumului respectiv.

Compoziția uleiului rezultă la piroliza unui amestec de polimeri și implică raportul dintre atomii de carbon parafinici, naftenici și aromatici, poartă amprenta compoziției amestecului respectiv de polimeri. Astfel, în urma proceselor de cracare se obțin oligomeri cu structura apropiată de cea a polimerilor inițiali. Utilizarea uleiului rezultă la piroliza plasticelor la fabricarea bitumului implică o optimizare a raportului atomic dintre atomii parafinici, naftenici și aromatici prezenți în acest ulei.

Rezultatele obținute în urma analizei și identificării celor 20 de esanțioane de deseuri municipale prelevate indică următoarea compoziție medie:

- 25% polietilena (PE): G1A, G2A, G3A, G3C, G4A
- 30% polipropilena (PP): G1B, G2B, G4B, G4C, G1D, G4E
- 20% polistiren (PS): G2D, G3B, G4D, G2E
- 10% policlorura de vinil (PVC): G1C, G3D
- 5% polimetacrilat de metil (PMMA): G2C
- 5% policarbonat (PC): G1E.

Această compoziție indică un conținut de peste 70% de atomi de carbon alifatic care provine din polimerii aditivi (ex. polietilena, polipropilena și policlorura de vinil) sau de condensare (polimetacrilat de metil) și implică un conținut de sub 30% de carbon aromatic care provine atât din polimeri aditivi (polistiren) cât și din polimerii de condensare (policarbonat). Comparativ, bitumul prezintă un conținut de carbon aromatic de peste 55%, carbon care este majoritar în trei din cele patru clase de compuși chimici (asfaltenele, rășinile petroliere și hidrocarburile polare) în timp ce conținutul de carbon alifatic este de regulă mai mic de 40%.

În concluzie, optimizarea raportului dintre atomii de carbon aromatic și alifatic din deseurile polimerice municipale presupune adăugarea unor deseuri de polimeri care prezintă un conținut ridicat în cicluri aromatice precum polistirenul sau polietilen-tereftalatul, chiar dacă ultimul vine și cu un aport semnificativ de atomi de oxigen.

Prezența policlorurii de vinil în deseurile polimerice municipale de polimeri ridică probleme de coroziune în timpul procesului de piroliza (legătura C-Cl se rupe relativ ușor față de celelalte legături din polimer, favorizând formarea de acid clorhidric) dar și în procesul de fabricare a bitumului prin procedeul de oxidare. Prezența clorului în asfalt limitează aplicarea

proceselor de reciclare a asfaltului datorita riscului formarii de bezofurani si dioxine si implicit emisiilor de noxe in atmosfera.

O alta clasa de polimeri identificati in deseurile polimerice municipale sunt polimerii care contin oxigen (polimetacrilat de metil si policarbonat), polimeri de poliaditie care contin grupari carboxilice. Prezenta oxigenului in compozitia bitumului contribuie la cresterea polaritatii claselor de uleiuri polare, rasini si de asfaltene, ceea ce poate afecta stabilitatea coloidala a bitumului fabricat. In acelasi timp, cresterea polaritatii compusilor prezenti in bitum contribuie la cresterea vascozitatii acestuia precum si a indicelui de vascozitate, favorizand o comportare mai buna la rece a bitumului respectiv. Optimizarea continutului de oxigen al bitumului se va realiza prin adaugarea de polimeri care nu contin oxigen in deseurile polimerice municipale prelucrate.

4. Conditionarea deșeurilor municipale în vederea procesării

Etapele și metodele de conditionare a deșeurilor municipale trebuie să aibă în vedere atât îmbunătățirea performanțelor procesului de piroliză cât și condițiile de calitate ale produsului de reacție necesare pentru direcția de valorificare propusă. Astfel îmbunătățirea performanțelor procesului de piroliză presupune reducerea costurilor energetice precum și creșterea productivității.

Reducerea costurilor energetice se va face în principal prin reducerea conținutului de umiditate liberă al acestora. Aceasta presupune identificarea și aplicarea unor metode de uscare eficiente precum suflarea cu aer cald, vidarea rezervorului de depozitare etc. O altă variantă de reducere a costurilor energetice presupune reducerea conținutului de umiditate legată a deșeurilor municipale. Aceasta se realizează prin îndepărtarea parțială a biomasei (în special a biomasei cu un conținut ridicat de apă) prezente în aceste deșeuri și utilizarea acestei biomase la fabricarea de compost. Metoda uzuală de îndepărtare a acestei biomase constă în separarea fizică prin transport pneumatic a deșeurilor municipale mărunțite la aceleași dimensiuni. Transportul pneumatic va contribui și la reducerea conținutului de umiditate liberă al deșeurilor municipale.

Reducerea costurilor energetice se va realiza de asemenea prin îndepărtarea materialului inert prezent în aceste deșeuri municipale (materiale anorganice precum sticlă, agregate minerale, pământ, metale), material care prezintă de regulă o densitate mai mare decât materialele polimerice. Aceste materiale inerte prezintă de regulă o capacitate calorică mai mare decât materialele organice și favorizează creșterea consumului energetic în timpul încălzirii. Îndepărtarea acestora se realizează de regulă prin transport pneumatic.

Creșterea productivității procesului de piroliză se realizează de regulă prin reducerea timpului de reacție. Reducerea timpului de staționare în zona de reacție presupune atât îmbunătățirea transferului termic în reactorul de piroliză cât și utilizarea unor catalizatori care să îmbunătățească viteza procesului de cracare.

Îmbunătățirea transferului termic se poate realiza prin reducerea vâscozității amestecului reactant. Se cunoaște că polimerii prezintă o conductivitate scăzută iar transferul termic prin convecție se poate îmbunătăți numai prin reducerea vâscozității amestecului reactant. Astfel conditionarea deșeurilor municipale se poate realiza prin dozarea în alimentarea reactorului de piroliză a deșeurilor municipale a unui produs sau a unui amestec de produse care prezintă o fluiditate ridicată și/sau eventual o conductivitate termică mai ridicată. Se recomandă utilizarea unor subproduse care au un preț scăzut sau nu au cerere pe piață. Prezența acestor produse va determina reducerea gradientului de temperatură la pereții reactorului și implicit reducerea depunerilor de coacăș. Diminuarea depunerilor de coacăș se va realiza și prin identificarea și adăugarea de subproduse oxigenate în timpul conditionării deșeurilor municipale.

Principalele caracteristici tehnice pe care trebuie să le îndeplinească aceste subproduse sunt:

- punct de fierbere relativ ridicat (de preferat peste 250 °C);
- toxicitate redusă.

- vascozitate redusa si de preferat o valoare ridicata a indicelui de vascozitate;
- stabilitate termica buna iar in urma descompunerii termice sa nu rezulte compusi corozivi sau toxici;
- reactivitate redusa;
- sa nu contina apa sau impuritati minerale.

Uleiul pirolitic obtinut prin procesarea unor astfel de materii prime prezinta o vascozitate relativ ridicata, astfel incat indepartarea eventualilor catalizatori utilizati in proces este dificila. De asemenea accesul polimerilor in porii catalizatorilor este dificil atat datorita marimii macromoleculilor de polimeri cat si vascozitatii ridicate a acestora. Din aceste motive catalizatorii utilizati pentru imbunatatirea vitezei procesului de cracare trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- sa prezinte dimensiuni suficiente de mici care sa le eficientizeze activitatea catalitica prin imbunatatirea accesului in zonele reactive ale macromoleculii;
- sa nu prezinte tendinta de aglomerare in timpul procesului de piroliza;
- sa nu se dezactiveze la temperatura de reactie;
- sa nu fie toxici si sa nu limiteze valorificarea sau utilizarea ca atare a uleiului pirolitic;
- sa nu favorizeze procesul de formare a cocsului.

Catalizatorii nanostructurati se adauga de regula intr-un solvent, de preferat un subprodus folosit la conditionarea deseurilor municipale.

Reducerea timpului de reactie se poate realiza si prin reducerea dimensiunilor deseurilor municipale. Astfel o maruntire eficienta va imbunatati contactul dintre granulele de polimer si faza continua lichida de subproduse folosita la conditionarea deseurilor municipale si implicit va mari viteza de topire a deseurilor municipale polimerice.

5. Concluzii

Utilizarea uleiului rezultat la piroliza deseurilor municipale pe baza de plastice la fabricarea bitumului rutier presupune optimizarea continutului in carbon parafinic, aromatic si naftenic in scopul apropiarii acestor parametri de valorile specifice produselor bituminoase.

Compozitia uleiului rezultat la piroliza unui amestec de polimeri si implicit raportul dintre atomii de carbon parafinici, naftenici si aromatici, poarta amprenta compozitiei amestecului respectiv de polimeri. Astfel, in urma proceselor de cracare se obtin oligomeri cu structura apropiata de cea a polimerilor initiali.

Rezultatele obtinute in urma analizei si si identificarii celor 20 de esantioane de deseuri municipale prelevate indica o compozitie medie care se reflecta intr-un continut de peste 70% de atomi de carbon alifatic si implicit un continut de sub 30% de carbon aromatic, compozitie mult diferita de cea a biturilor rutiere.

Optimizarea raportului dintre atomii de carbon aromatic si alifatic din deseurile polimerice municipale presupune adaugarea unor deseuri de polimeri care prezinta un continut ridicat in cicluri aromatice precum polistilenul sau polietilen-tereftalatul.

Prezența policlorurii de vinil în deseurile polimerice municipale de polimeri ridică probleme de coroziune în timpul procesului de piroliză și impune adăugarea unor inhibitori de coroziune în amestecul care urmează a fi pirolizat.

Prezența polimerilor care conțin oxigen (ex. polimetacrilat de metil și policarbonat) contribuie la creșterea polarității claselor de uleiuri polare, rasini și de asfaltene, ceea ce poate afecta stabilitatea coloidală a bitumului care urmează a fi fabricat. În același timp, creșterea polarității compusilor prezenți în bitum contribuie la creșterea vâscozității acestuia precum și a indicelui de vâscozitate, favorizând o comportare mai bună la rece a bitumului respectiv.

Conditionarea deseurilor municipale are ca scop îmbunătățirea performanțelor procesului de piroliză cât și a condițiilor de calitate ale uleiului pirolitic obținut. Astfel conditionarea acestor deseuri se va realiza prin reducerea dimensiunii particulelor de polimer mărunțit și a conținutului de umiditate liberă și legată a acestor deseuri, îndepărtarea materialului inert prezent în aceste deseuri municipale, prin dozarea în alimentarea reactorului de piroliză a deseurilor municipale a unui produs sau a unui amestec de produse care prezintă o fluiditate ridicată și/sau eventual o conductivitate termică mai ridicată și a unor catalizatori nanostructurați.

6. Bibliografie

- [1] Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank. 2018. What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.
- [2] Set de date furnizat de Eurostat: [http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data/database\(env_wasmun\)](http://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/data/database(env_wasmun))
- [3] Articolul 11 alineatul (2) litera (a) din Directiva-cadru privind deseurile.
- [4] Directiva (UE) 2018/851, denumită în continuare Directiva-cadru revizuită privind deseurile.
- [5] Directiva (UE) 2018/851, art. 11 alin. (2) literele (c)-(e)
- [6] Eunomia (2018) și ETC/WMGE (2018).
- [7] Pe baza metodei de calcul alese. În scopul verificării respectării obiectivelor în temeiul articolului 11 alineatul (2) litera (a) din Directiva-cadru privind deseurile, Decizia 2011/753/UE stabilește patru metode de calcul diferite pentru a raporta cu privire la ratele de „pregătire pentru reutilizare și reciclare” pentru deseurile menajere.
- [8] European Topic Centre on Waste and Materials in a Green Economy. ETC/WMGE (2018)
- [9] http://ec.europa.eu/environment/waste/framework/support_implementation.htm
- [10] Energy, transport and environment indicators — 2016
- [11] Environmental statistics and accounts in Europe (2010)
- [12] Waste indicators on generation and landfilling measuring sustainable development 2004-2010 — SiF 22/2013
- [13] Yusof, B., Crude Palm Oil as a source of Biofuel: Its Impact on Price Stabilization and Environment, Malaysian Palm Oil Board (MPOB), 2002.
- [14] Von Quintus HL, Mallela J, Buncher M., Quantification of effect of polymer-modified asphalt on flexible pavement performance. Trans Res Rec: J Trans Res Board, 2007.

- [15] Sengoz B, Isikyakar G. Analysis of styrene–butadiene–styrene polymer modified bitumen using fluorescent microscopy and conventional test methods. *J Hazard Mater*2008.
- [16] Brule B, Brion Y, Tanguy A. Paving asphalt polymer blends: relationship between composition, structure and properties. In: *Asphalt paving technology 1988: Journal of the Association of Asphalt Paving Technologists*; Williamsburg, Virginia. St. Paul, Minnesota: Association of Asphalt Paving Technologists;1988.
- [17] Ouyang C, Wang S, Zhang Y, Zhang Y. Improving the aging resistance of styrene–butadiene–styrene tri-block copolymer modified asphalt by addition of antioxidants. *Polym Degrad Stab*,2006.
- [18] Wang T, Yi T, Yuzhen Z. The compatibility of SBS-modified asphalt. *Pet Sci Technol*2010.
- [19] Chang HL, Wong GK, Lin JR, Yen TF. Electron spin resonance study of bituminous substances and asphaltenes. In: Yen TF, Chilingarian GV, editors. *Asphaltenes and asphalts, 2. Developments in petroleum science 40B*. Amsterdam: Elsevier, 2000.
- [20] European Asphalt Pavement Association. *Asphalt in figures*, Brussels, Belgium: European Asphalt Pavement Association; [http://eapa.org/userfiles/2/Asphalt in Figures/ Asphalt in figures 22-11-2013.pdf](http://eapa.org/userfiles/2/Asphalt%20in%20Figures/Asphalt%20in%20figures%2022-11-2013.pdf).
- [21] Isacsson U, Lu X. Testing and appraisal of polymer modified road bitumens – state of the art. *Mater Struct*,1995.
- [22] Lewandowski LH. Polymer modification of paving asphalt binders. *Rubber Chem Technol* , 1994
- [23] Yildirim Y. Polymer modified asphalt binders. *Constr Build Mater*, 2007.
- [24] Utracki LA. History of commercial polymer alloys and blends (from a perspective of the patent literature). *Polym Eng Sci*,1995.
- [25] Lin JR, Lian H, Sadeghi KM, Yen TF, Asphalt colloidal types differentiated by Kocak distribution, *Fuel*,1991.



Nr. 690387/30.10.2019

Către,

CABINET PRIMAR

Prin prezenta, vă transmitem alăturat următoarele documente:

- Proiectul de hotărâre privind acordarea unui mandat președintelui Consiliului de Administrație al societății SD3-Salubritate și Deszăpezire S3 SRL pentru achiziționarea unor servicii de proiectare, execuție, experimente și punere în funcțiune a unei instalații pilot de cracare termică lentă, însoțit de raportul de specialitate 690370/30.10.2019 și de adresa nr. 3815/30.10.2019 (înregistrată la PS3 cu nr. 690021/30.10.2019) a societății SD3-Salubritate și Deszăpezire S3 SRL,

în vederea inițierii proiectului menționat.

Șef Serviciu Control Intern,

Marta Cepăreanu

Compartiment Guvernanță Corporativă

Întocmit de,

Cornelia Pivniceru

De acord.
Primar.
ROBORTA NEGOTIA

MUNICIPIUL BUCUREȘTI
CONSILIUL LOCAL AL SECTORULUI 3
Comisia de studii, prognoze economico-sociale, buget, finanțe

AVIZUL

referitor la proiectul de hotărâre înscris la punctul¹⁴..... de pe ~~ordinea de zi~~
suplimentarea ordinii de zi a ședinței ordinare/~~extraordinare~~ din data de³¹⁻¹⁰⁻²⁰¹⁹.....

Comisia de studii, prognoze economico – sociale, buget, finanțe, întrunită în ședința din data de³¹⁻¹⁰⁻²⁰¹⁹....., a analizat proiectul de hotărâre înscris la punctul¹⁴..... de pe ~~ordinea de zi~~ / suplimentarea ordinii de zi a ședinței ordinare/~~extraordinare~~, și consideră că acesta A FOST / NU A FOST întocmit în conformitate cu prevederile legale.

În conformitate cu prevederile art. 136 alin.(3) lit.b) și alin. (8) lit.c) din OUG nr. 57/2019 privind Codul Administrativ, Comisia de studii, prognoze economico – sociale, buget, finanțe, avizează FAVORABIL / NEFAVORABIL proiectul de hotărâre menționat mai sus.

Față de hotărârea comisiei s-au exprimat următoarele opinii:

.....
.....
.....

PREȘEDINTE,
PĂUNICĂ ADRIANA



SECRETAR,
HONȚARU VALERICA



MEMBRI:

RADU CONSTANTIN

FLEANCU FLORIN

CORNEANU ANTONIO-CIPRIAN

BĂEȚICĂ NICOLETA MARIANA

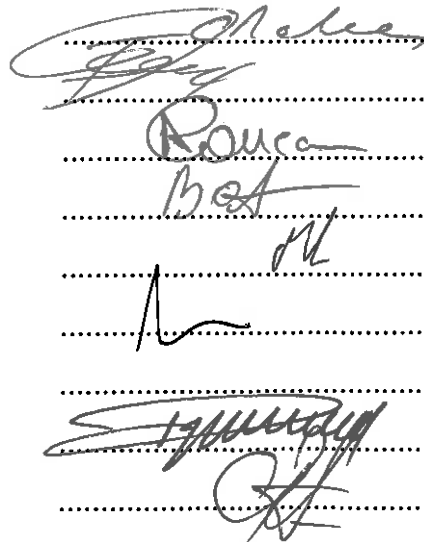
MĂLUREANU LIVIU

ENE STELIAN BOGDAN

TUDORACHE ANDREI-CRISTIAN

POPESCU ROMEO

PETRESCU CRISTIAN



MUNICIPIUL BUCUREȘTI
CONSILIUL LOCAL AL SECTORULUI 3
Comisia de administrație publică locală, juridică, apărarea ordinii publice
și respectarea drepturilor cetățenilor

AVIZUL

referitor la proiectul de hotărâre înscris la punctul ^{14 Sept.} de pe ~~ordinea de zi /~~ ^{ordinea de zi /} suplimentarea ordinii de zi a ședinței ordinare/~~extraordinare~~ din data de ^{3.10.2019}.....

Comisia de administrație publică locală, juridică, apărarea ordinii publice și respectarea drepturilor cetățenilor, întrunită în ședința din data de ^{3.10.2019}....., a analizat proiectul de hotărâre înscris la punctul ¹⁴..... de pe ~~ordinea de zi /~~ ^{ordinea de zi /} suplimentarea ordinii de zi a ședinței ordinare/~~extraordinare~~, și consideră că acesta A FOST / ~~NU A FOST~~ întocmit în conformitate cu prevederile legale.

În conformitate cu prevederile art. 136 alin.(3) lit.b) și alin. (8) lit.c) din OUG nr. 57/2019 privind Codul Administrativ, Comisia de administrație publică locală, juridică, apărarea ordinii publice și respectarea drepturilor cetățenilor avizează FAVORABIL / NEFAVORABIL proiectul de hotărâre menționat mai sus.

Față de hotărârea comisiei s-au exprimat următoarele opinii:

.....
.....
.....

PREȘEDINTE,
VĂDUVA IULIANA



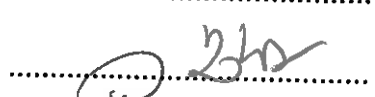
SECRETAR,
VASILIU MARIANA



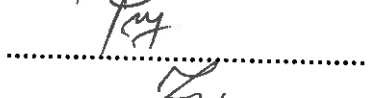
MEMBRI:
PELINARU CORNEL



BĂEȚICĂ NICOLETA MARIANA



DOBRE ALEXANDRU



PĂUNICĂ ADRIANA



IACOB CEZAR



ENE STELIAN-BOGDAN



VOINEA INOCENȚIU-IOAN