



Profil kompanije

Podaci o kompaniji

- LECO kompanija prve komercijalne instrumente izbacila je na tržište 1936. godine
- Sedište kompanije je u St. Joseph-u, na obalama Mičigenskog jezera, u SAD-u
- Kompletni proizvodni program instrumenata bazira se na upotrebi najsofisticiranije elektronike i softvera
- LECO sprovodi strogu kontrolu u proizvodnji u skladu sa standardima kvaliteta koje propisuje ISO-9001

- OSNOVNI MOTO
LECO KORPORACIJE:

BRZINA ANALIZE

TÁČNOST ANALIZE

JEDNOSTAVNOST ANALIZE

NISKA CENA PO ANALIZI

LECO proizvodni program

- **Analiza neorganskih materijala**
(C, S, N, O, H)



CS-230 (S i C)



TCH-600 (N, O, H)

- **Spektrometrijska analiza metalnih uzoraka (profilisanje po površini i dubini)**



GDS 500A



GDS 850A

■ Metalografija



Olympus® GX-51



Image Analyzer IA32

■ Analiza organskih materijala:

Elementalna analiza (C, H, N, S, O)

Termogravimetrija

TGA-701



TruSpec CHNS



SC-632

■ Analiza organskih materijala:

Analizator Hg

Kalorimetar

Analizator C, H, vlage



AC-600 poluautomatski
kalorimetar



RC-612 multifazni analizator C, H i vlage



AMA-254
analizator Hg

RC-612

Multifazni analizator za određivanje
ugljenika i vodonika/vlage



Određuje se:

- površinski ugljenik
- slobodni ugljenik
- organski ugljenik
- neorganski ugljenik
- karbonati
- vlaga
- kristalna voda
- organski vodonik

Dodatne specifične primene:

- brzo određivanje ugljovodonika u kontaminiranim zemljištima
- ukupni organski ugljenik (TOC) u stenama i zemljištima
- ukupni organski i neorganski ugljenik u otpadu
- vlaga, voda i ugljenik u gašenom i negašenom kreču

TruSpec – analiza C H N S O

- Analiza C, H, N, S i O u organskim uzorcima



TruSpec – Tehnička specifikacija

Vreme analize:

C,H,N – do 4 minuta

S – do 2 minuta

TruSpec MACRO:

Preciznost:

C: 0,5% RSD

H: 1% RSD

N: 0,5% RSD

S: 1% RSD

TruSpec MICRO:

Preciznost:

C: 1% RSD

H: 1% RSD

N: 1% RSD

S: 1% RSD

TruSpec MACRO

Opseg merenja (0,5 g):

- C: 50 ppm – 50%
- H: 200 ppm – 50%
- N: 80 ppm – 100%
- S: 10 ppm – 20% (350 mg)

TruSpec MICRO

Opseg merenja (2 mg):

- C: 0,002 – 100%
- H: 0,002 – 50%
- N: 0,002 – 100%
- S: 0.004 – 65%

PREDNOSTI

- Za svaki gas-proizvod spaljivanja, postoji zasebni detektor (IR, TC)
- Nema potrebe za naknadnim hromatografskim razdvajanjem
- 4 minuta za CHN analizu; analizira 20 uzoraka/h; najbrža Dimina metoda
- Niska cena po analizi
- Autopunjač je bez mehaničkih delova, lak za održavanje
- EKLIPSNI MREŽNI PROTOKOL olakšava održavanje aparata

- LECO Instrumenti za analizu organskih materijala uskoro će biti instalirani na Institutu za Prehrambene Tehnologije u Novom Sadu!

AMA254 – ANALIZATOR Hg

- Analizator žive u čvrstim i tečnim uzorcima **BEZ HEMIJSKOG PREDTRETMANA** uzorka – samo homogenizacija!
- Termičko razlaganje uzorka u struji kiseonika
- Princip metode: **Atomska apsorpciona spektrofotometrija**
- Granica detekcije:
0.01 ng Hg
- Tipično vreme analize: **5 minuta**
- Niska cena po analizi uzorka



LECO Instrumenti – Separativna analiza

- **Pegasus HT TOF-MS**
- **TruTOF HT TOF-MS**
- **Pegasus 4D GC x GC TOF-MS**
- **GCxGC – FID, ECD**
- **Unique LC-TOF-MS**



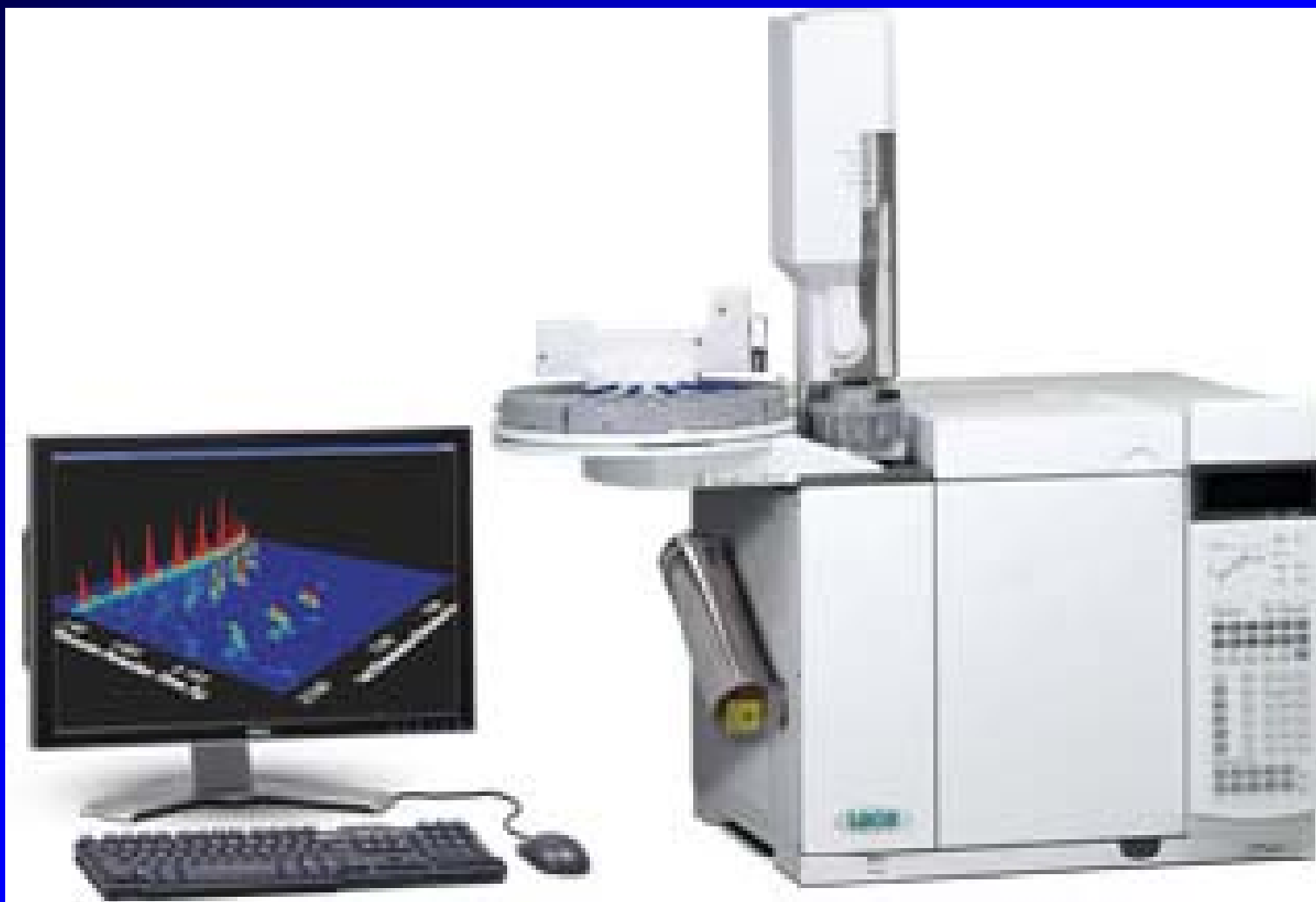
Pegasus[®] HT TOF-MS



TruTOF[®] HT TOF-MS



Pegasus[®] 4D GC x GC TOF-MS



GC x GC FID / ECD



Unique[®] LC-TOFMS

POLJA PRIMENE



H
R
A
N
A



M
E
T
A
B
O
L
O
M
I
T
I



E
K
O
L
O
L
O
G
I
J
A



Z
A
Č
I
N
I
A
R
O
M
E



P
E
T
R
O
H
E
M
I
J
S
K
A

I
N
D
U
S
T
R
I
J
A

TOF MS: Osnovne karakteristike

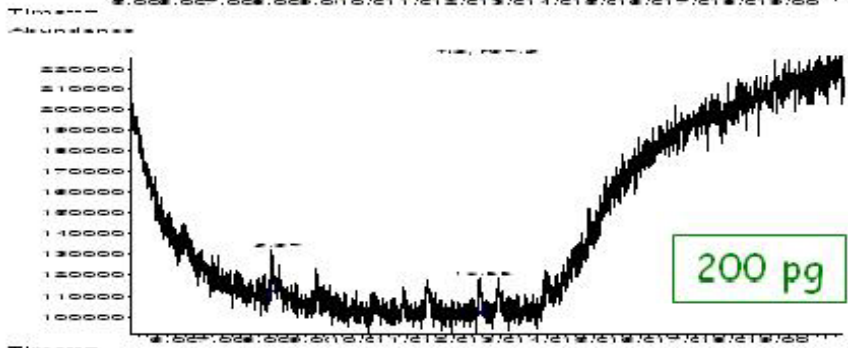
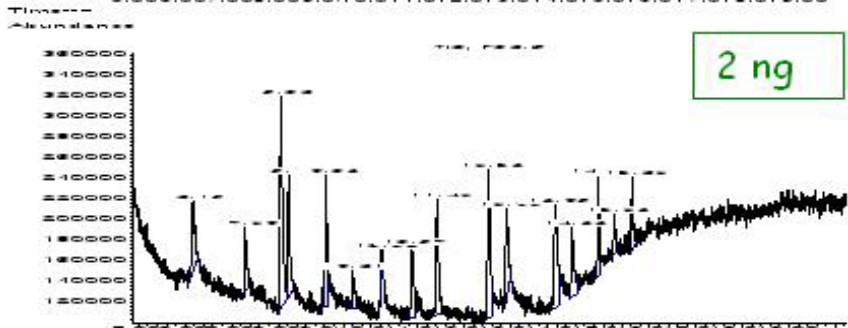
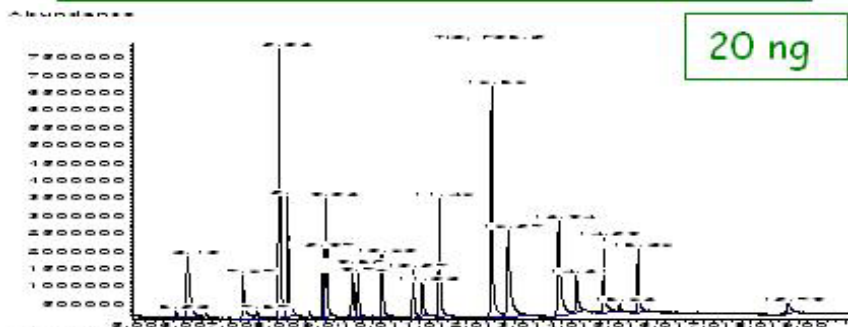
- Opeg mase: od 5u do 1000u
- Osetljivost: 2pg heksahlorobenzena pri brzini akvizicije od 20 spektara/sekundi
- Kvalitet spektra: odličan
- Rezolucija mase: jedinica mase preko celog opsega masa
- Linearni opseg: od 4 do 6 redova veličine
- Brzina akvizicije: od 1 do 500 (od 5u do 1000u) spektara u sekundi.

Analiza: GC-TOFMS

A. Osetljivost preko celog opsega masenog spektra i za supstance u tragovima

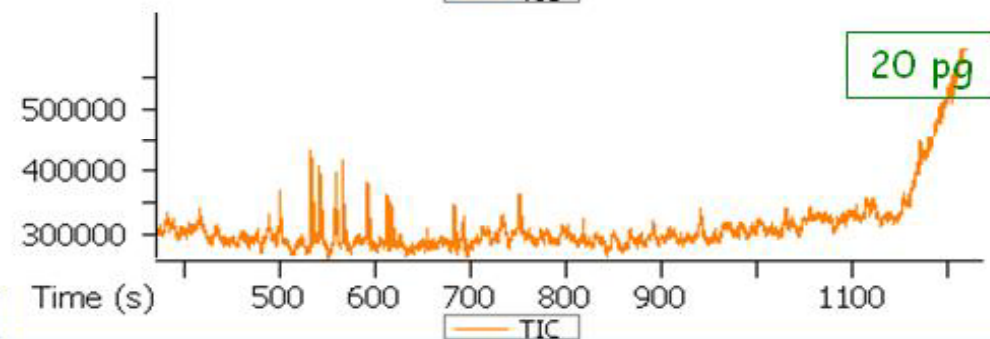
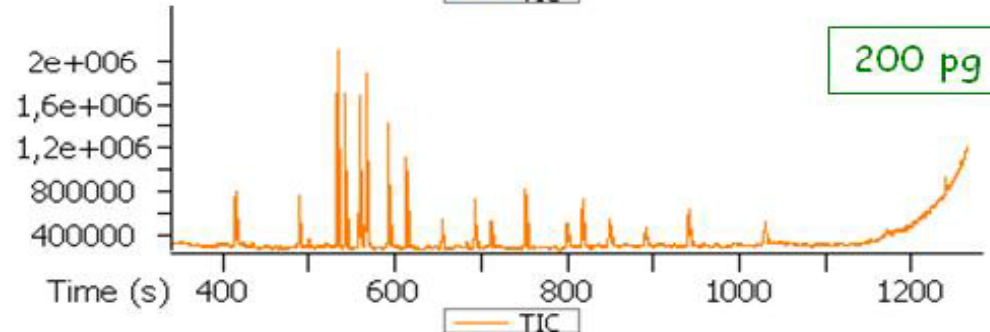
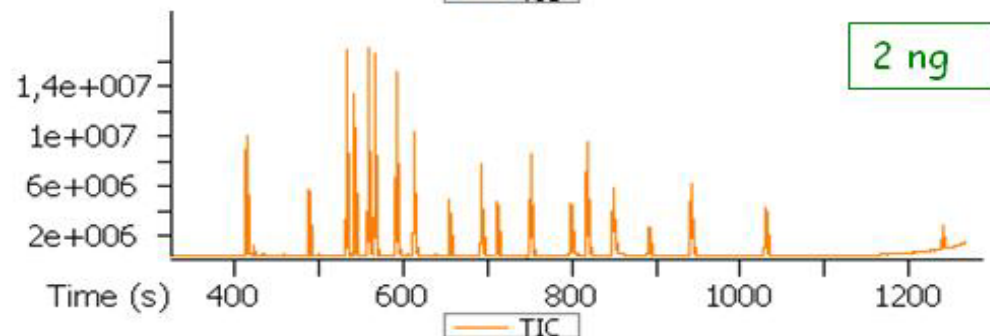
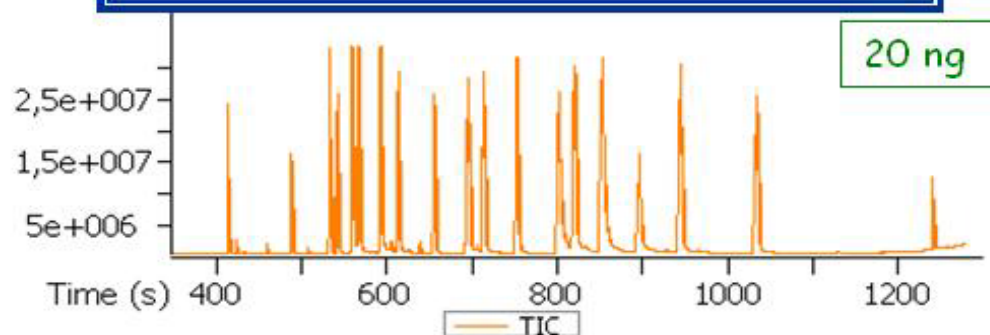
- Nema potrebe za SIM modom operacije
- Potpuni maseni spektar umesto samo nekoliko jona

Kvadrupol - potpuni scan



**Za količine u tragovima
neophodan je rad u
SIM modu**

TOF



Postoji dobar razlog zašto ne postoji opcija rada u SIM modu na Pegasus[®]-u:

sa TOF-MS-om dobijamo
osetljivost SIM moda
(ili čak i veću)

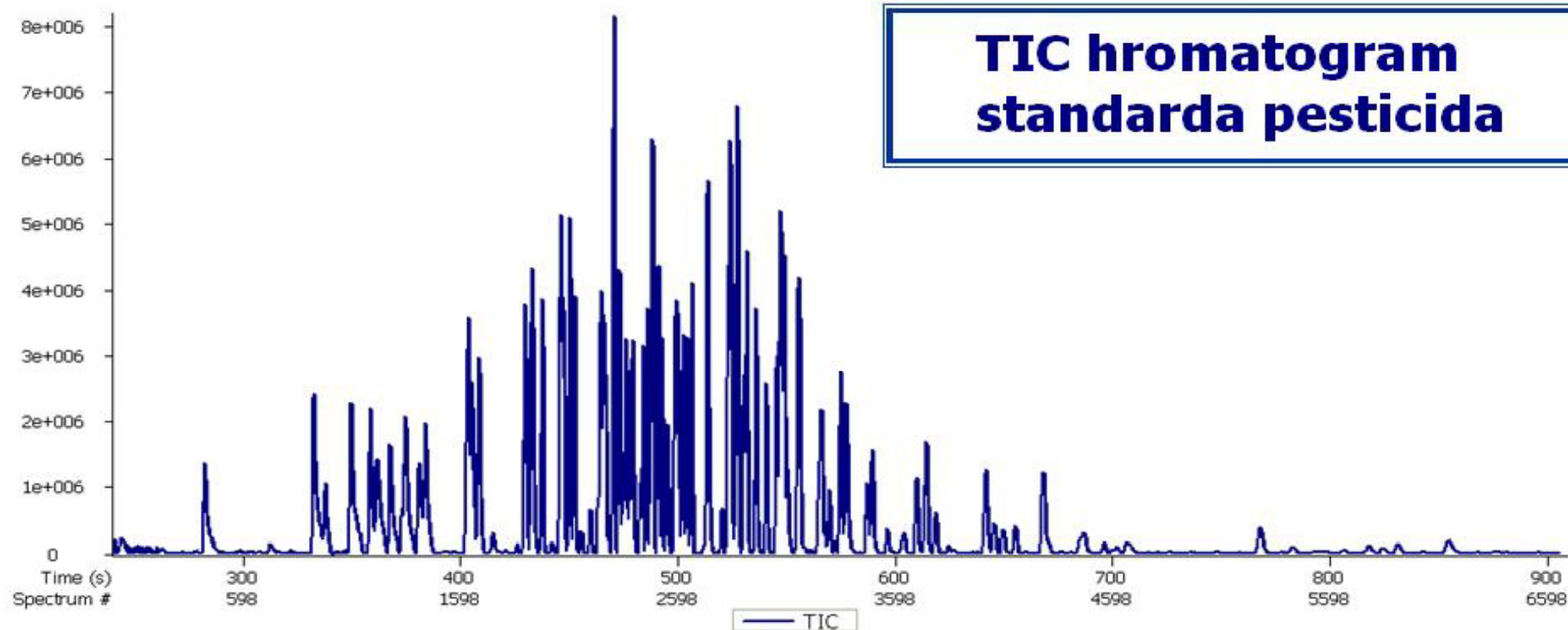
za sve jone

– u toku celog vremena!

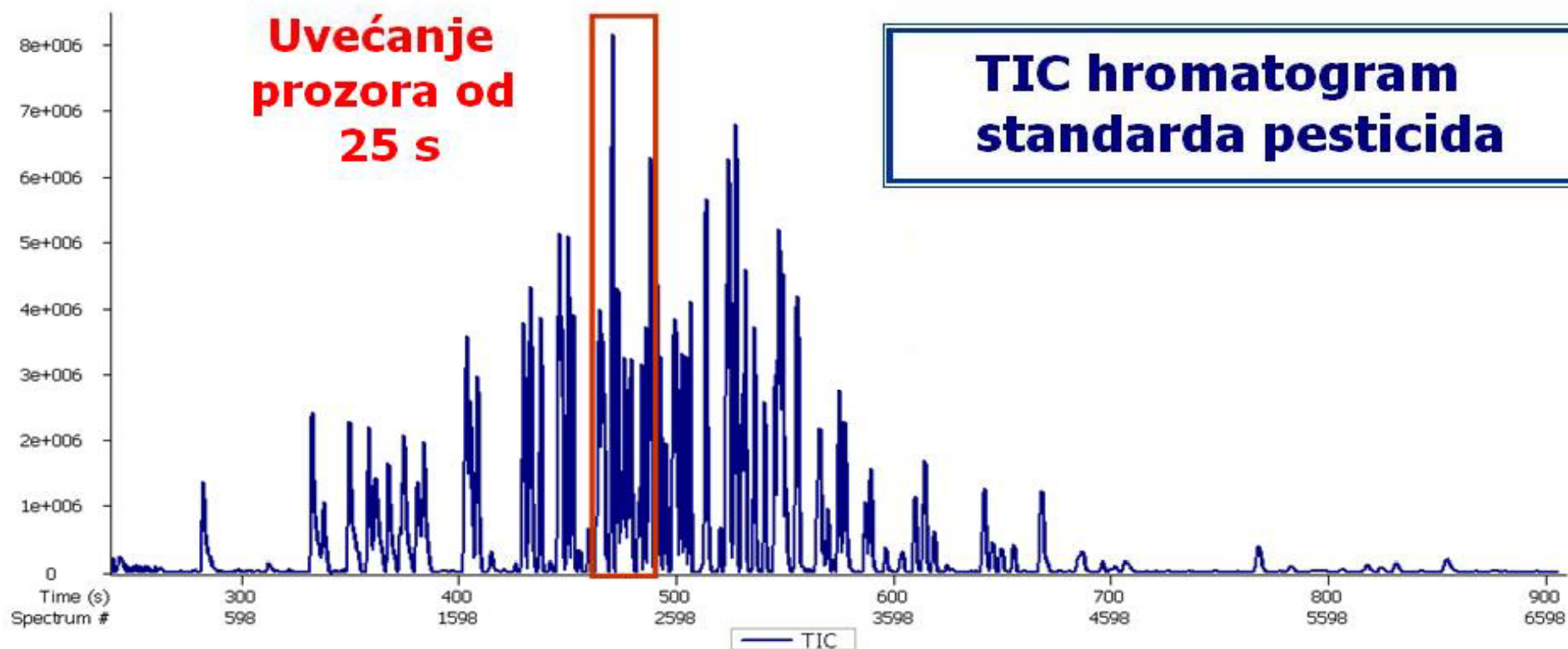
B. Automatsko pronalaženje pikova i dekonvolucija

- **Moguća detekcija nepoznatih supstanci**
- **Zahvaljujući dekonvoluciji moguće je analizirati više analita za kraće vreme, omogućena je brza analiza**

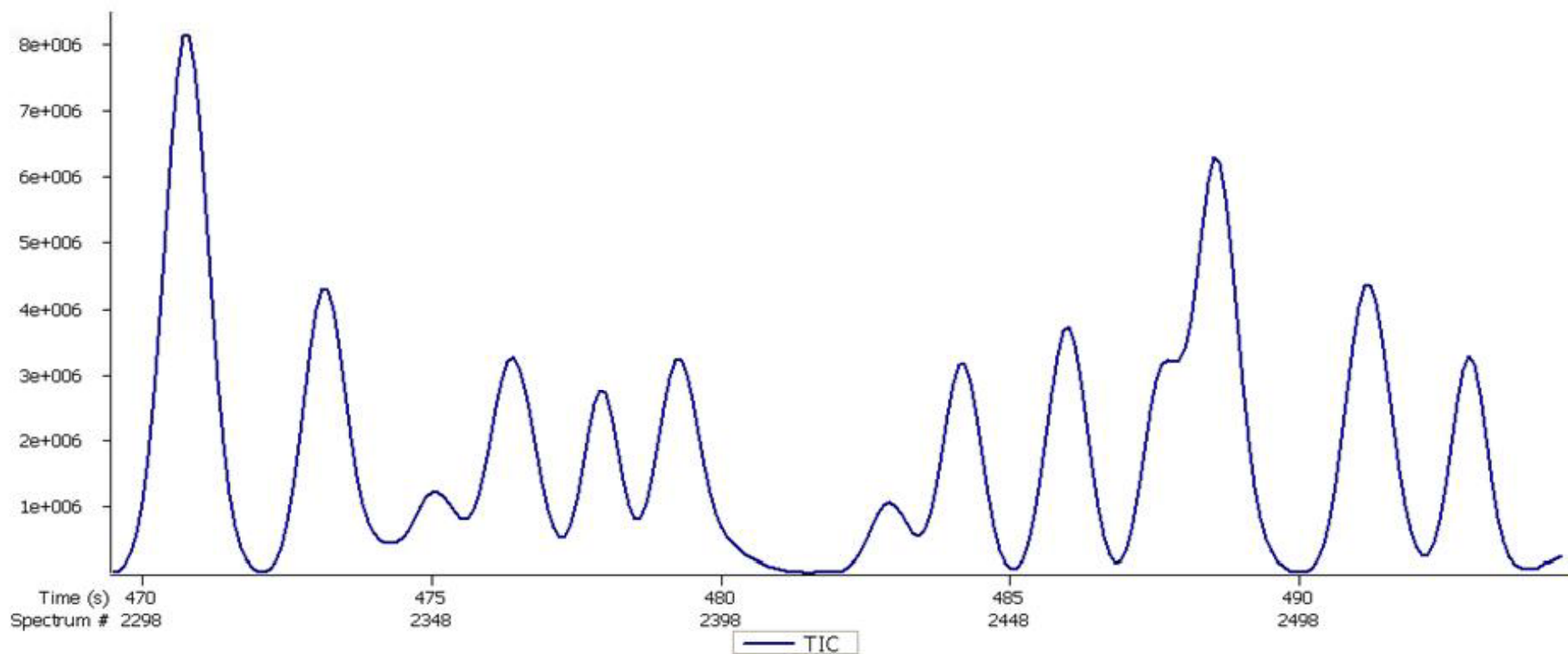
Algoritam ChromaTOF softvera za pronalaženje pikova



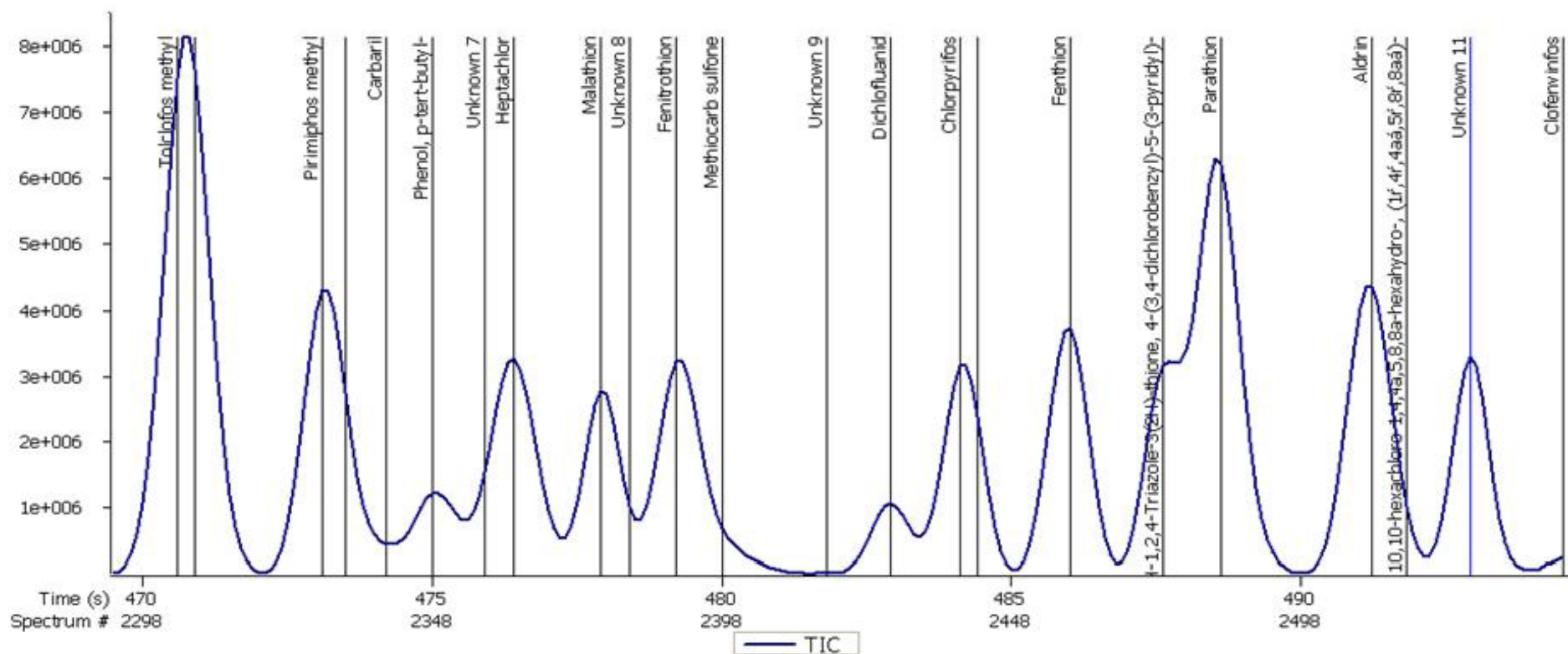
Algoritam ChromaTOF softvera za pronalaženje pikova



Algoritam ChromaTOF softvera za pronalaženje pikova

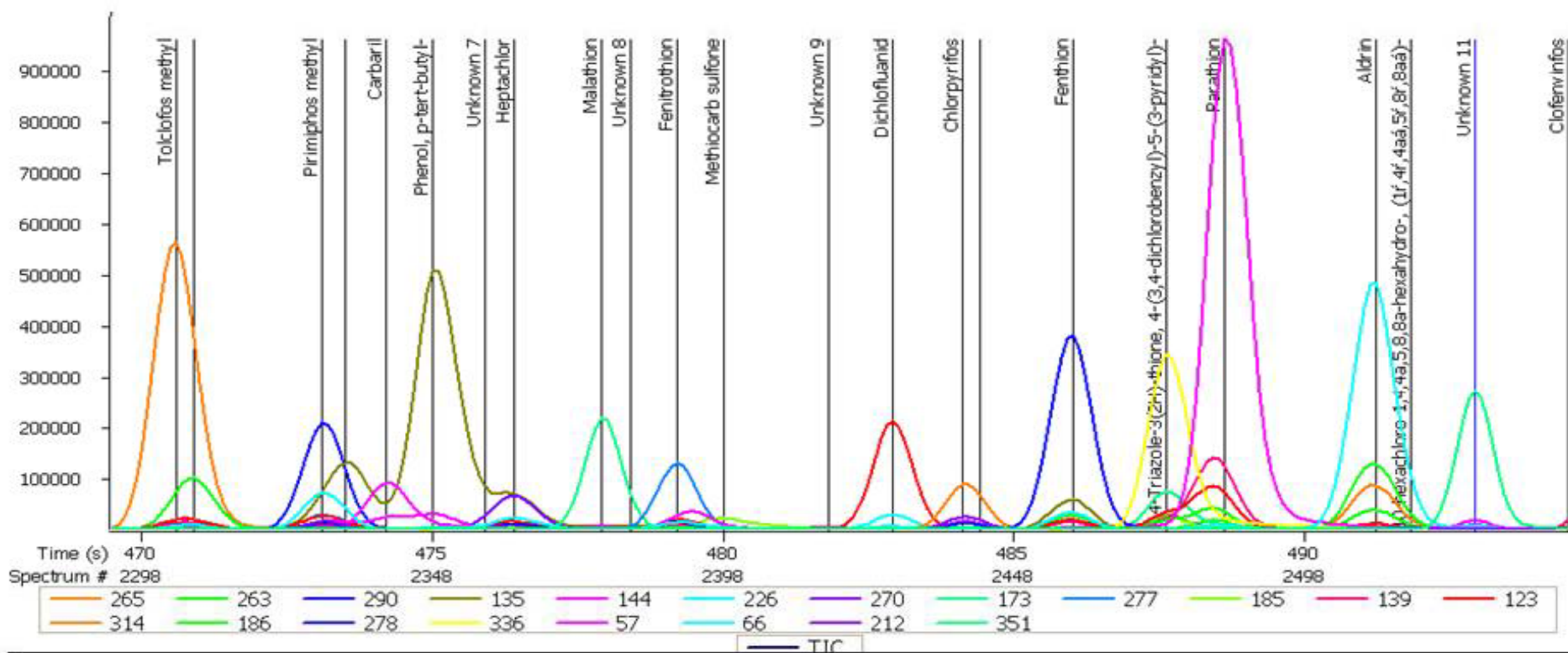


Algoritam ChromaTOF softvera za pronalaženje pikova



Automatsko pronalaženje pikova

Algoritam ChromaTOF softvera za pronalaženje pikova

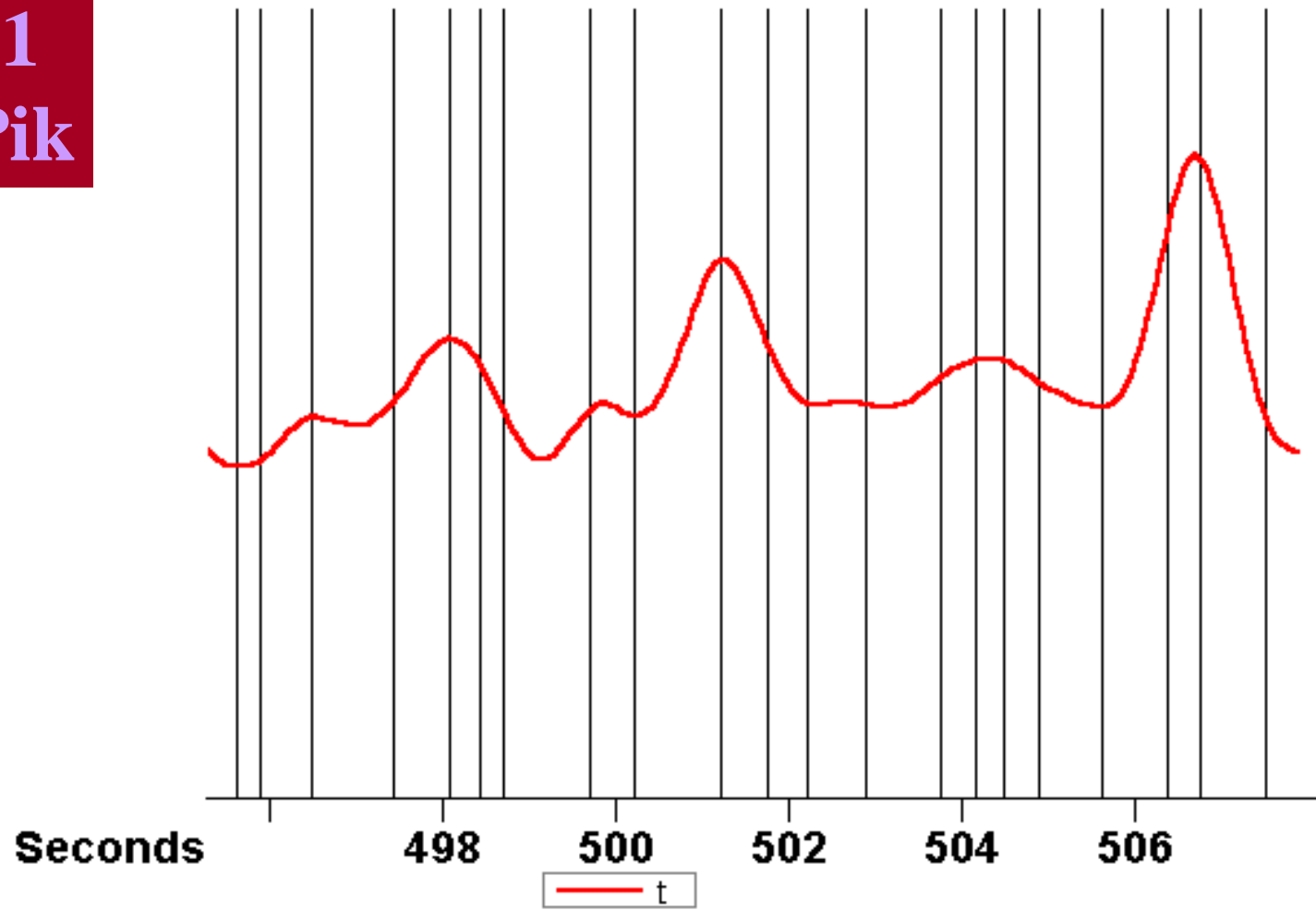


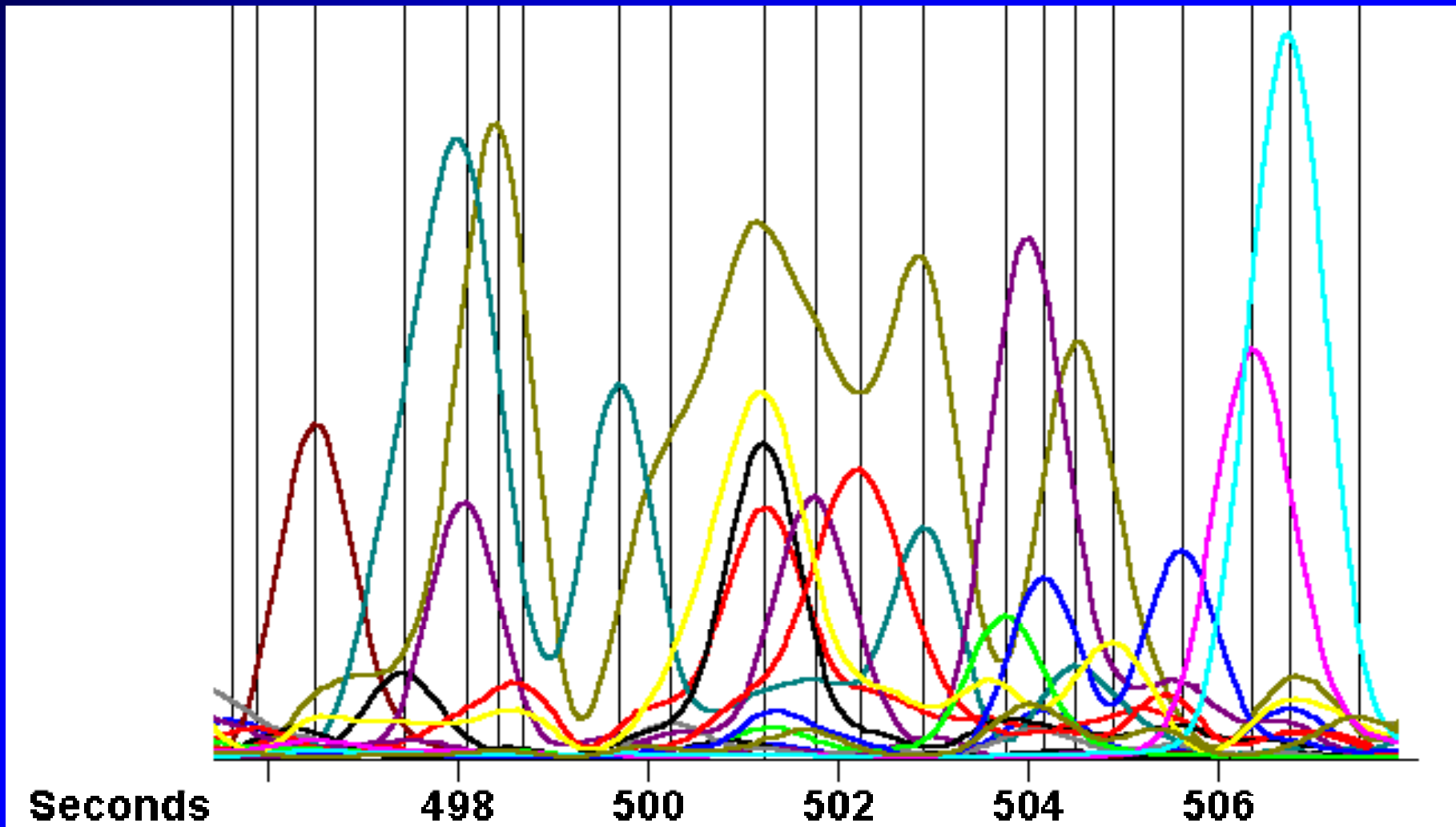
Softver detektuje pikove na individualnim masama i određuje jedinstvenu masu za svaki pik

C. Velike brzine akvizicije (do 500 spektara u sekundi)

- **Dobar opis veoma uskih pikova**
- **Gustina podataka omogućava potpunu dekonvoluciju**

21
Pik





Elementi koji sačinjavaju LECO GC TOF-MS sistem

- Gasni hromatograf: *Agilent 6890*
- Detektor: *LECO TOF-MS*
- Softver: *LECO ChromaTOF (verzija 3.0)*
- Dodatna oprema koja omogućava brzu pripremu uzoraka: *Gerstel, ATAS, Horizon Technology, LEAP*

Tehnike za pripremu uzoraka

- SE – Solvent Extraction
- ACE – Accelerated Solvent Extraction
- HS – Head Space
- TD – Termal Desorption
- SPE – Solid Phase Extraction
(SPE-DEX: potpuno automatizovana SPE velike brzine, tačnosti i jednostavnosti za ekstrakcije vodenih organskih rastvora)
- SPME - Solid Phase Micro Extraction
- DSPE – Dispersive Solid Phase Extraction
- SBSE – Stir Bar Sorption Extraction

Primenom QuEChERS metode za pripremu uzoraka + brze GC-TOFMS štedite na vremenu!

Postupci	Originalna metoda	Nova metoda
<i>Priprema uzoraka</i>	Ekstrakcija etilacetatom + GPC (Gel Permeation Chromatography) čišćenje 90 min / uzorku	QuEChERS ekstrakcija + čišćenje 13 min / uzorku
<i>Analiza</i>	GC-MS SIM 75 min / analizi	GC-TOFMS celog spektra 15 min / analizi
<i>Vreme neophodno za određivanje 6 uzoraka + dve kalibracije od 5 tačaka</i>	9 h za pripremu uzoraka + 20 h za analizu uzoraka 29 h	1 h 20 min za pripremu uzoraka + 4 h za analizu 5 h

Tok analize kuvanog zelenog čaja



Kuvani čaj

Zeleni čaj (1.25 g) se kuva u 200 ml vode u toku 5 min i centrifugira na 3000 obrt/min.

Uzorkovanje

Ekstrakcija: Sekvenciona SBSE
(Stir Bar Sorption Extraction)
Količina uzorka: **5 ml**
Uslovi ekstrakcije: 120 min na 24°C

Unošenje uzorka

Thermal Desorption: GERSTEL MPS2/TDU
30°C do 280°C (5 min) na 720°C/min
PTV: GERSTEL CIS4 (Cryo-focus)
-100°C do 300°C (5 min) na 720°C/min

Razdvajanje
i detekcija

GCxGC TOF-MS: LECO Pegasus 4D Sistem

Tok analize kuvanog zelenog čaja



Kuvani čaj

Zeleni čaj (1.25 g) se kuva u 200 ml vode u toku 5 min i centrifugira na 3000 obrt/min.

Uzorkovanje

Ekstrakcija: Sekvenciona SBSE
(Stir Bar Sorption Extraction)
Količina uzorka: **5 ml**
Uslovi ekstrakcije: 120 min na 24°C

Unošenje uzorka

Thermal Desorption: GERSTEL MPS2/TDU
30°C do 280°C (5 min) na 720°C/min
PTV: GERSTEL CIS4 (Cryo-focus)
-100°C do 300°C (5 min) na 720°C/min

Razdvajanje
i detekcija

GCxGC TOF-MS: LECO Pegasus 4D Sistem

Tok analize kuvanog zelenog čaja



Kuvani čaj

Zeleni čaj (1.25 g) se kuva u 200 ml vode u toku 5 min i centrifugira na 3000 obrt/min.

Uzorkovanje

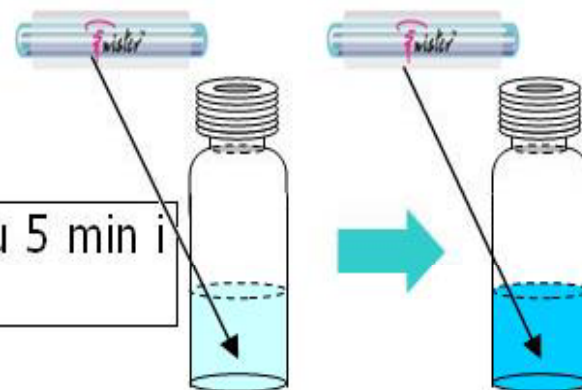
Ekstrakcija: Sekvenciona SBSE
(Stir Bar Sorption Extraction)
Količina uzorka: **5 ml**
Uslovi ekstrakcije: 120 min na 24°C

Unošenje uzorka

Thermal Desorption: GERSTEL MPS2/TDU
30°C do 280°C (5 min) na 720°C/min
PTV: GERSTEL CIS4 (Cryo-focus)
-100°C do 300°C (5 min) na 720°C/min

Razdvajanje
i detekcija

GCxGC TOF-MS: LECO Pegasus 4D Sistem



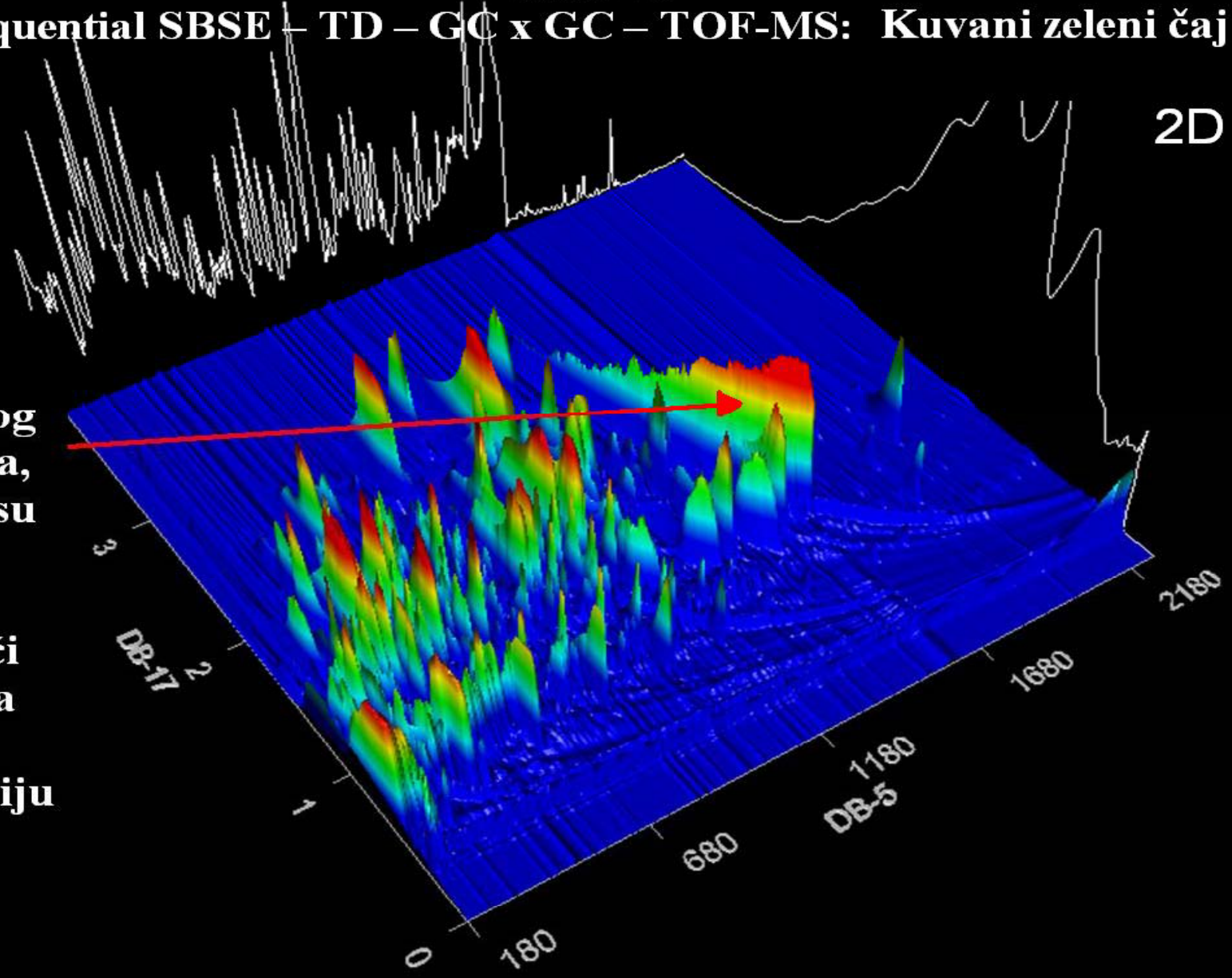
*Ova sekvenciona SBSE - TD - GCxGC-TOFMS
analiza zelenog čaja se radi pod istim uslovima
kao i analiza rečne vode!*



Sequential SBSE – TD – GC x GC – TOF-MS: Kuvani zeleni čaj

Masses: TIC

2D TIC



Ispod velikog pika kofeina, pronađeni su pikovi pesticida, zahvaljujući algoritmima za dekonvoluciju

Najsavremeniji LECO GC instrument

- LECO TruTOF™ HT TOFMS
Time-Of-Flight maseni spektrometar
velike propusne moći



Rešenje za analitičke izazove

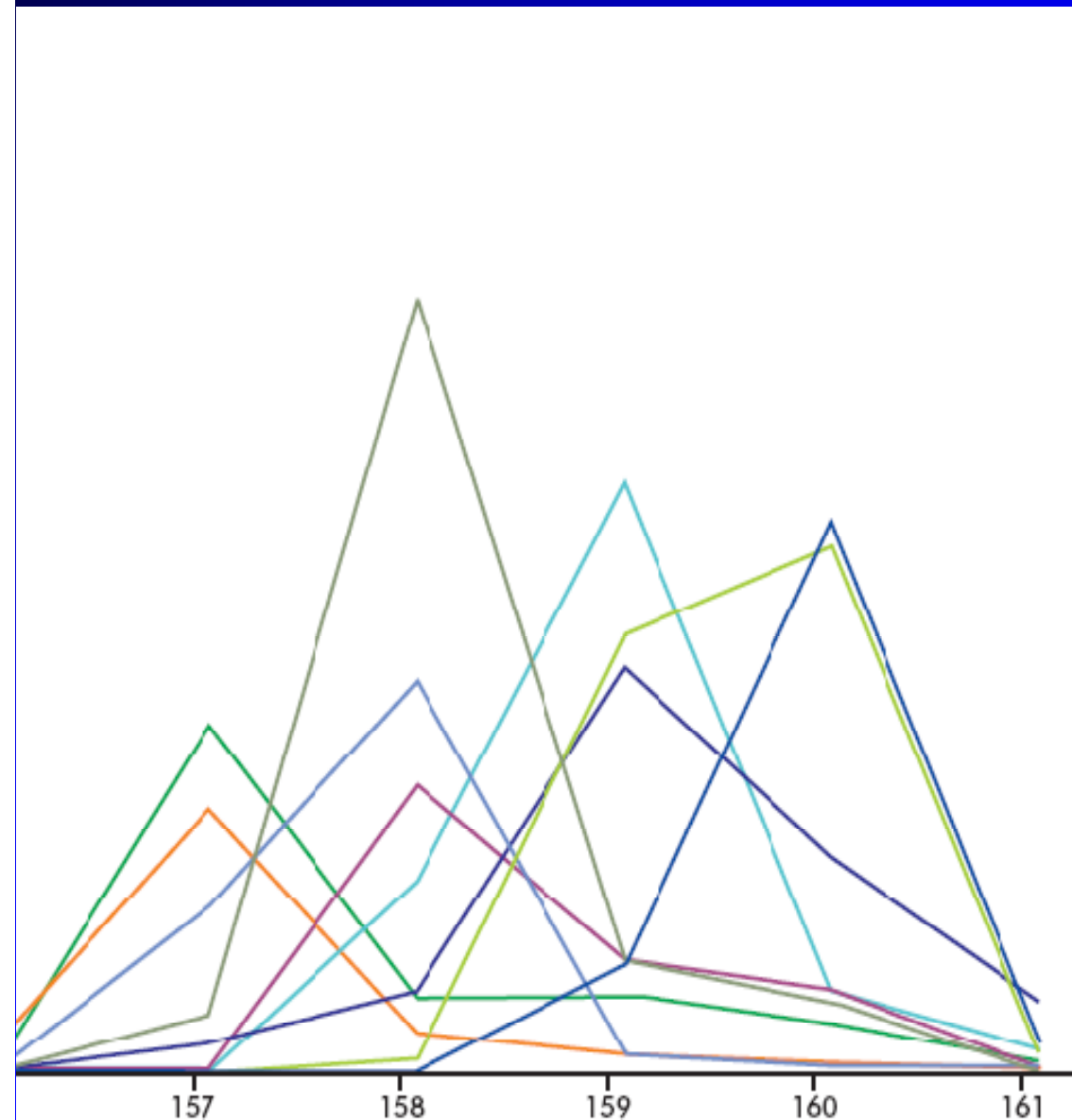
TruTOF™ HT TOFMS:

- velike propusne moći
- revolucionarna hromatografija "skraćenog vremena" (Time-Compressed)
- automatsko pronalaženjem pikova
- sistem za dekonvoluciju ciljanih pikova
- Nijedan drugi stoni sistem ne može da nadmaši brzinu i tačnost koju pruža TruTOF™ HT uz visok stepen pouzdanosti koji se i očekuje od kompanije LECO.

TruTOF HT TOFMS

- Velika brzina akvizicije spektara (80 Hz) – moguće je nadograditi sistem da postigne brzine i do **200 Hz!!!**
- Izvori elektronske jonizacije (EI) i hemijske jonizacije (CI)
- Veći protok uzoraka zahvaljujući skraćenom vremenu rada

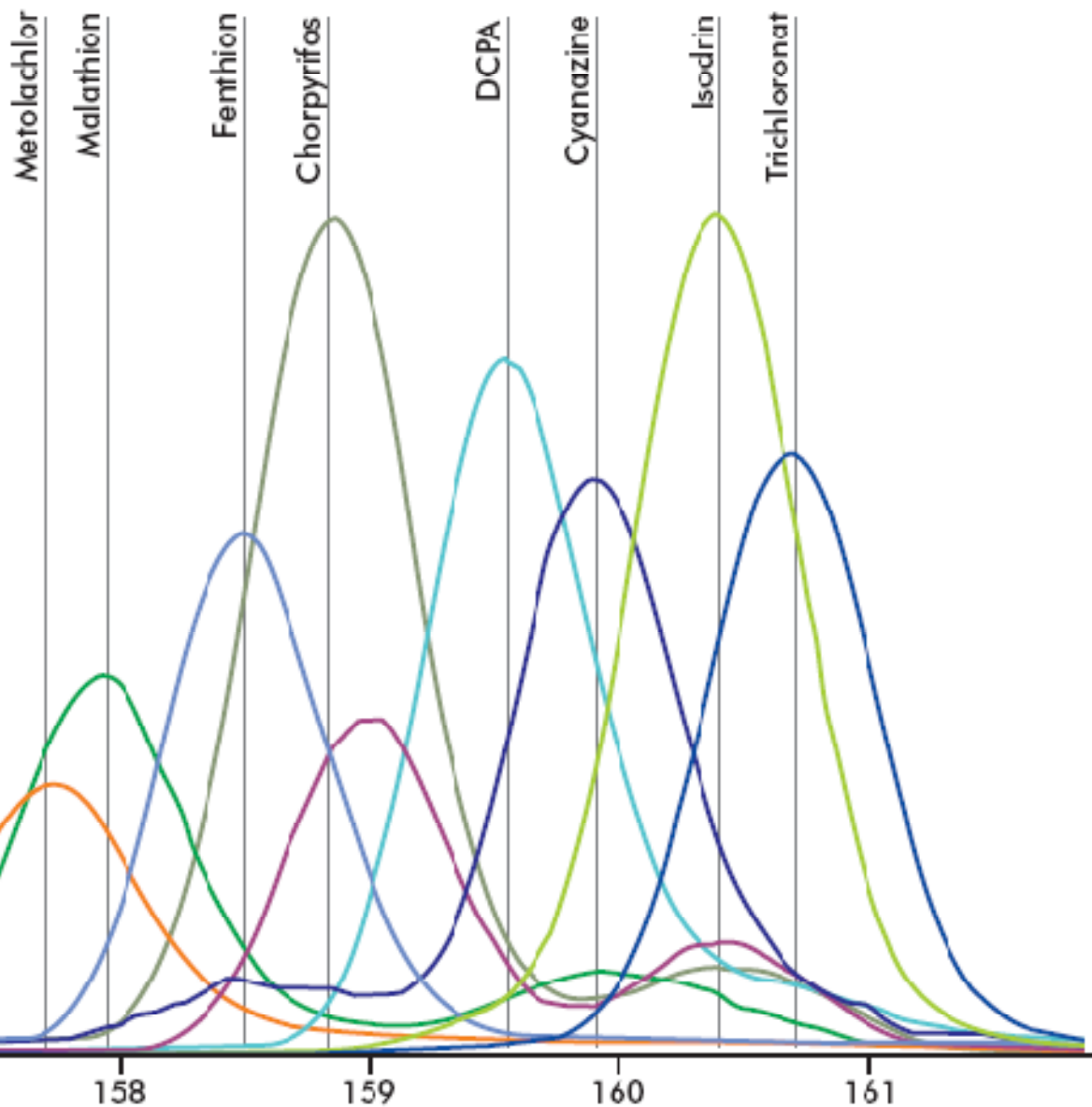
Efekti različitih akvizicionih brzina na automatsko pronalaženje pikova



Ovo je primer smeše od devet pesticida za čije razdvajanje je potrebna brzina veća od 20 spektara u sekundi (20 Hz), kako bi se omogućilo automatsko pronalaženje pikova i dekonvolucija signala svih komponenata.

1 spektar/sekund (1 Hz) nema pronađenih pikova!!!

20 spektara/s (20 Hz)

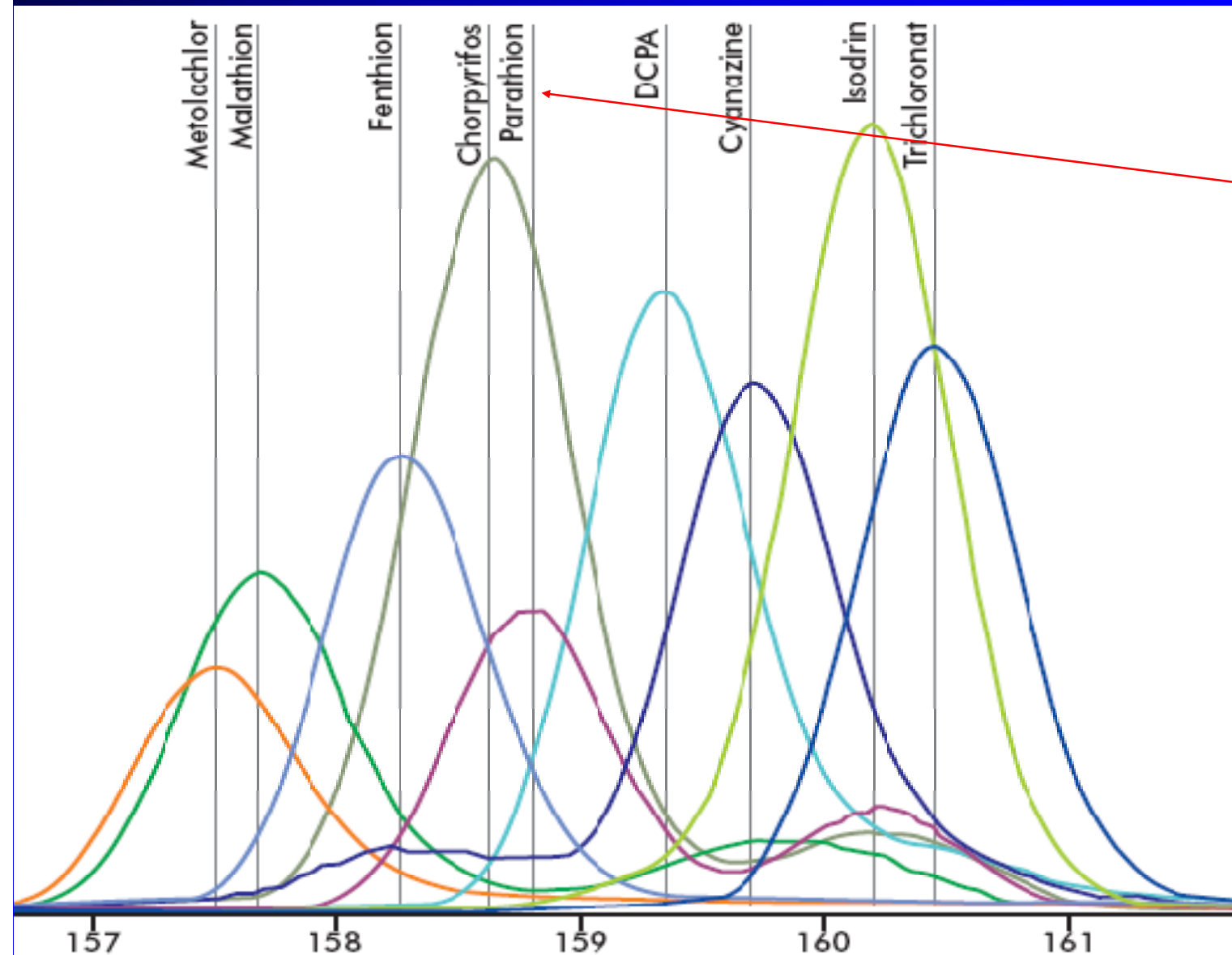


identifikovano je

osam

pikova!!!

40 spektara/s (40 Hz)

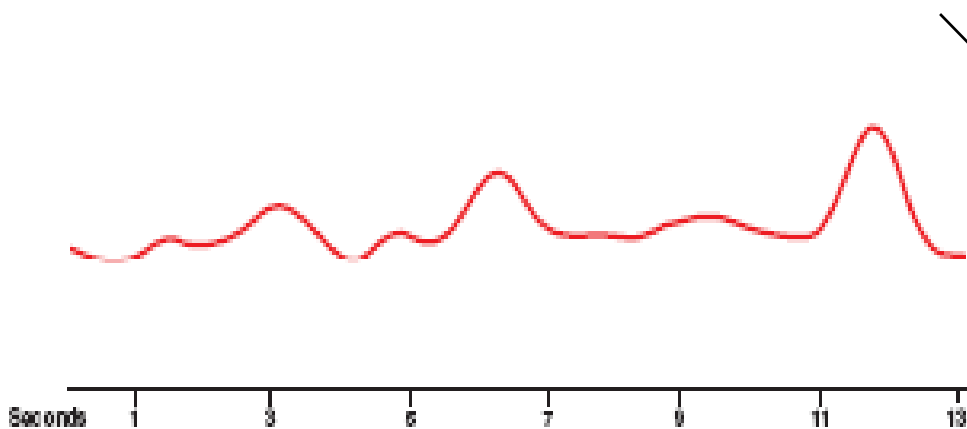


identifikovan
je
još jedan
pik u odnosu
na brzinu od
20 Hz!
UKUPNO
svih
9
pikova!!!

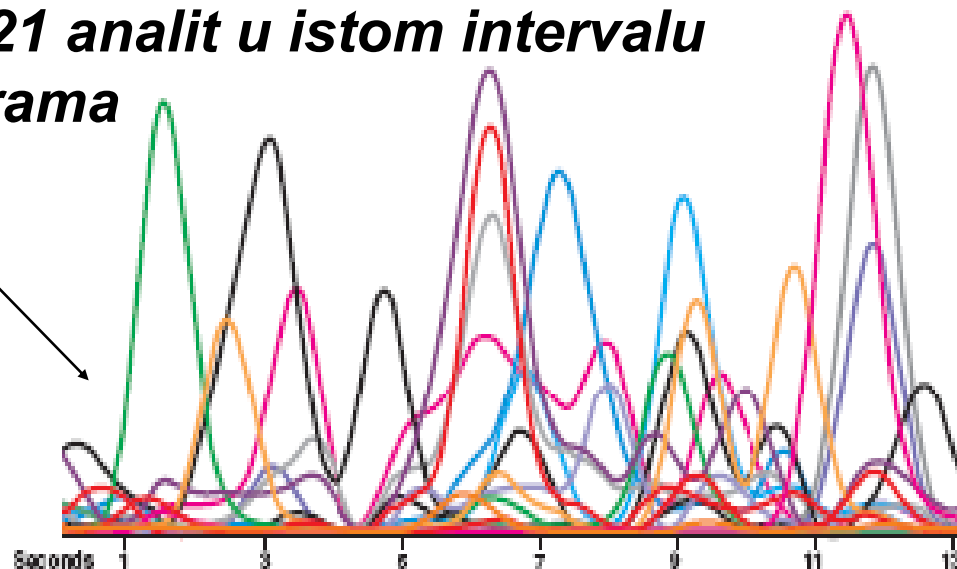
Automatsko pronalaženje pikova

- Algoritam za pronalaženje pikova automatski locira sve pikove na hromatogramu
- Koeluirajući analiti, pikovi koji se nalaze iza pozadine TIC-a, pa čak i mali pikovi sakriveni iza značajnih interferencija matriksa, automatski se detektuju i prikazuju.

8 pikova je pronađeno u intervalu od 13 s TIC-a.



Algoritam za pronalaženje pikova automatski detektuje 21 analit u istom intervalu hromatograma



ChromaTOF softver

ChromaTOF® je dizajniran sa ciljem da promeni koncept rada u laboratoriji - ovaj softver pruža izvandrednu lakoću upotrebe, objedinjujući industrijski najzahtevnije kvalitativne i kvantitativne mogućnosti u jedinstveni sistem za obradu podataka.



Aplikacije GC TOF-MS

- Analiza pijaće vode primenom SPE-DEX[®] i Pegasus GC-TOFMS
- Brzo merenje kiselih pesticida u vodi
- Brzo kvantitativno određivanje OPP-a u vodenim uzorcima
- Određivanje OCP-a primenom GCxGC-ECD
- Brza analiza SVOC-a, PCB-a i pesticida u ekstraktima zemljišta primenom GC-TOFMS

- Određivanje OCP-a u krastavcima i paradajzu primenom GCxGC-ECD
- Određivanje pesticida u matrkxu hrane primenom GC-TOFMS
- Određivanje pesticida kaptana i iprodina primenom brze GC-TOFS
- Brzo određivanje pesticida u voću i povrću primenom GC-TOFMS
- Analiza OPP-a u hrani primenom GC-TOFMS
- Brzo određivanje OPP-a u kompleksnom matriksu hrane
- Određivanje 277 pesticida u tragovima primenom GC-TOFMS

- Određivanje OPP-a primenom GC-TOFMS i GCxGC-TOFMS
- GCxGC razdvajanje pesticida beta-heksahlorocikloheksana i trifluralina
- Određivanje pesticida u duvanu primenom GCxGC-TOFMS
- Određivanje 287 pesticida u tragovima primenom GCxGC-TOFMS
- GCxGC-TOFMS analiza uzoraka aerosola na kvarcnim filterima
- Detekcija metabolita asparagusa koji sadrže sumpor primenom SBSE-GCxGC-TOFMS

Aplikativna Laboratorija u Pragu

- Pegasus 4D (GCxGC-TOFMS)



- Deo laboratorije za elementalnu i spektroskopsku analizu



www.leco.com

www.leco.cz

LECO Instrumente Plzeň spol.s.r.o.

Plaská 66, 323 25 Plzeň

Czech Republic

“ANNAFER” d.o.o. – LECO

mr Olgica Gaál, dipl.ing.

Natalija Kološnjaji

Narodnog fronta 43, 21000 Novi Sad

Vojvodina, Republika Srbija

lecoyu@sbb.rs

063 598 361