

Dr. ing. Cătălin GRIGORAȘ
Expert criminalist autorizat
Expert tehnic judiciar

14 ianuarie 2018

Către: Dl. Cătălin CHERECHEȘ
Baia Mare, [REDACTED]
județul Maramureș, România

Raport de expertiză

Subsemnatul dr. ing. Cătălin GRIGORAȘ, expert tehnic judiciar și expert criminalist autorizat în domeniile voce și vorbire, imagini (fotografii și înregistrări video), mijloace de telecomunicații, aplicații și date informatice, prezint următoarea expertiză.

1. Obiectivele expertizei

Obiectivele expertizei constau în stabilirea autenticității a 36 de înregistrări audio în litigiu.

2. Materialele de analizat

Materialele puse la dispoziție constau în 36 de fișiere audio .M4A cu numele și codurile HASH SHA256 prezentate în Tabelul 1.

1 / 22

Dr. ing. Cătălin GRIGORAȘ
18 Magheru Blvd., Ap.43
București S1, 010333
România

✉ catalin@forensicav.ro 🌐 www.forensicav.ro

Cătălin GRIGORAȘ, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 81
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

Tabel 1. Fişierele .M4A şi codurile SHA256

#	Fişier .M4A	Cod SHA256
1	02-12-2015	38034e3905a2f8fd9b1256009a385c0b3d8f37bfcab01342dc6fddcc4873f5671
2	04-12-2015-lumiere	1bfc9aa3ba7f3936467b1e645f31afe3c359e8clalaf2e755aac641c5b976824
3	05-11-2015	df95f6fa4a2d2f73187718016ecda2838dbec2a612ed209019e356073fb2e46c
4	06-11-2015	9aa1698a3c8f2cbffa4be4427307a6403efc260637370cea88a7b581c7de1efa
5	08-12-2015	e4afa8dcac6b2db178d307dde9c32713aad2c6d2f550bbldc874daab37da8db
6	09-12-2015	d9746fe1f71f18de858044c62d0ab2e02905e9a2d4c5899b3c7d209e8c67cf75
7	10-12-2015	db62dcd2c49bcbe597835e9021df1b9f50a4af689201755b79f01238d06bfd71
8	11-01	4c2138c7999fe8708f9ba4a0a96778bc0a4c9e4108622b11c43453843cedf052
9	14-01	8a6e9d6bd42a7dfc31512e1f9eacec93b581f9032c192cbb4139f5f9d8290d2c
10	15-01	787977252760a6a3641e5225539f09604e471accc2c2e14e9ff2f463c4c00e04
11	16-12-2015	6735adb6a981bf6be181fc39453399b5e576cbb5d75916297a527cf783b460f
12	17-03	c32a0eb6c942fe0b37cccd33fd7bdb3aa724f67245a05bdb4ea05bb46f958751
13	18-04	b534c5668b180a2ace955f3c292a981d1f4b2bf339cfed3bad38595c9be6440a
14	19-03	30881ec53b6517655011dccb69bef0c179715f37cb5f9b58133a4edc1d1b051
15	23-11-2015	c8b1e53ff1450d90b675266334a57bbd9ea6e69d03034400523bd8581fa1b14b
16	25-02	cd6dc3ca38eaaee6db0c8a05b3b931f9a9ac07c2feadd8921079f3c047af9ea6
17	27-11-2015	0f1d02bd958d86c1b16977bacea4f196839b3148b5ee02c68855e28cab6f00a9
18	Bastion	c96a40b9af42dcb1ea014841672c9b6cec4fb22e22c40b3ad27f10b05f37e0b0
19	Cc-01-02	1b1fedfd1e9b3bf90edf84ac29407f58f4d5090f5885410e7eef6223c001201
20	Cc-01-021	0a979e0ee77dd23alcefee7d1c17115ac49970fb259465efbfe1b58300ecb052
21	Cc-02-02	e71516708afb56bc8a460da4afb4a5be2b45ac099cd548216896eaa9cff15cfc
22	Cc-05-01	91d459bdc58b7069f65dff8af1c06c11a7126880c59d6d4ee701cddb9f24f814
23	Cc-08-02	d1a485efa74b54f918063b0d188c7731ed449956171d6df0a60a45276301327f

2 / 22

Dr. ing. Catalin GRIGORAS
18 Magheru Blvd., Ap.43
Bucureşti S1, 010333
România

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 8
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

✉ catalin@forensicsav.ro ☑ www.forensicsav.ro

24	Cc-22-01	9e5170e8fde1b2ec47f09f0ae0bef5add979ec0193a9790e3aa0b697123b9e52
25	Cc-26-01	c9b2ab7e9b880a2e841861887543da0003da05802525b53dac4925e90a48e02
26	Cc-29-01	cce7b1f1f225634e2d1f36d7025297000c841342584c7f77482bd83e457a6027
27	Cc-29-01-2	41888a588a7b5f9a9be4e36988117d8b06816af4722c49c365d23a56ef6d9f89
28	Cc-birou	95c2b09cab40d48c69e0c97e33dde5b272a2b90b7e49c7f74c3d6fb3907b1129
29	Cc-Birou-23-11-2015	c8lad0b660d3a1fa2ca51ccb86f4fc7b6cfa723f70fb25d70662d3f746494b62
30	Cc-Birou-Imp-2	98a727beaba84c7e3358b88dfc84619d142befb5f7830ba56d12c540102f1
31	Fgh	8742bf2af8860dc6e6f041f75b71f9261813e921ea6862e6c2cefe75f3aff675
32	Hcm-sedinta-09-11-2015	c049a69d596f44bf149ee9bda9a5b46e3c236c653796c44b2a5a8a37b6c1590
33	Important	f0ad1361ee364245946782f8ab2b958de22e479974eaab98c1f5e5389f2229e1a
34	New-Recording	a64c6e363124c8f671dc54a4373f3a08054532ec433300c8e2f8f21b5450ef2b
35	New-Recording-214-03	f21521138d3d5f62752a04f8a2ff66928ee36d66bbf95dbbd68a3dd0cbe35bfe
36	Sedinta-Sport	921578220944dd16edcd0a5e56fb019da65f9bb9609f2bac0bf1597500c82a0d

3/22

Dr. Ing. Catalin GRIGORAS
18 Magheru Blvd., Ap.43
Bucuresti S1, 010333
Romania

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 81
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

✉ catalin@forensicav.ro ☑ www.forensicav.ro

3. Tehnica și metodele utilizate

3.1. Accesarea probelor

Accesarea și clonarea/duplicarea de tip *bit-stream* a probelor le efectuez conform [1][2][3][4][5] cu metode:

- nedistructive, probele expertizate nefiind contaminate material sau digital,
- repetitive, analizele putând fi repetate de către același expert,
- reproductibile, analizele putând fi reproduse de către alți experți cu competență științifică în domeniu și utilizând facilități corespunzătoare.

Analizele ulterioare le efectuez exclusiv pe copii de lucru ale duplicatelor de tip *bit-stream* [2] astfel obținute.

3.2. Stabilirea autenticității probelor

Este foarte important pentru stabilirea adevărului a se cunoaște dacă înregistrarea audio/video contestată este autentică. Fără o asemenea certitudine, formată ca urmare a examinării științifice a înregistrării de către un expert sau o instituție independentă și credibile [6][7][8] aceasta nu poate fi acceptată ca mijloc material de probă [9][10][11]. Spre exemplu în cauza *International Centre For Settlement of Investment Disputes (2009) ICSID Case no. ARB/05/13 EDF vs. Romania* instanța de la Washington, D.C. a declarat inadmisibilă proba audio prezentată de către reclamant împotriva României deoarece aceasta nu era autentică [11].

Pentru un set complet de analize [5][12][13][14][15][18] prin care să se stabilească științific faptul că o înregistrare este autentică sau compatibilă cu o înregistrare autentică este necesar a fi puse la dispoziția expertului cumulativ:

1. echipamentul tehnic contestat (ex.: reportofon digital, cameră video digitală, etc.) și

2. suportul digital contestat (ex.: HDD, DAT, DV, DVD, card memorie, etc.) pe care, prin intermediul echipamentului de la pct.1, înregistrarea digitală a fost efectuată simultan cu evenimentele pe care le conține.

În lipsa materialelor de la pct.1 și 2:

3. nu se poate proceda la efectuarea unui set complet de analize, specifice pentru astfel de situații,
4. nu se poate verifica ipoteza autenticității înregistrării,
5. numărul de analize care se pot efectua se reduce și, în funcție de cantitatea și calitatea materialelor de expertizat, precum și a analizelor care pot fi efectuate, este posibil ca:
 - a. rezultatele obținute să fie neconcludente și să nu permită o interpretare corespunzătoare,
 - b. unele intervenții tehnice de alterare a integrității probelor să fie foarte dificil sau chiar imposibil de depistat prin metodele disponibile în prezent,
6. se poate efectua o expertiză prin care să se stabilească prezența unor intervenții tehnice de alterare a integrității probelor.

Menționez că, în unele cazuri, în lipsa echipamentelor tehnice și a înregistrărilor de comparație se pot utiliza baze de date cu înregistrări de referință efectuate cu echipamente similare, precum și baze de date cu înregistrări produse de aceleași echipamente în alte dosare penale. Prin astfel de analize cu metode validate științific se pot evidenția incompatibilități între înregistrările în litigiu și cele de referință, se pot pune în evidență urme de editare în sensul de ștergeri, inserări, precum și recomprimări ireversibile și distructive ale semnalului audio.

De asemenea nu există metodologii sau standarde prin intermediul cărora să se stabilească cu certitudine 100% că o înregistrare audio/video digitală

5/22

Dr. Ing. Catalin GRIGORAS
18 Magheru Blvd., Ap.43
București S1, 010333
România

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 61
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

✉ catalin@forensicav.ro 🌐 www.forensicav.ro

obținută prin interceptarea convorbirilor ambientale sau a comunicațiilor telefonice este autentică [13][16], dar există o vastă literatură internațională de specialitate și manuale de bune practici pentru analizarea probelor audio/video și depistarea urmelor de editare, falsificare sau contrafacere. Spre exemplu, înregistrările audio obținute prin interceptarea comunicațiilor telefonice sunt stocate pe hard-disk-uri și este posibilă intervenția asupra unei astfel de înregistrări. Practica din România atestă cazuri cu diferențe considerabile între duratele convorbirilor conform listing-urilor oficiale de la companiile de telefonie și duratele efective ale interceptărilor efectuate de către Serviciul Român de Informații sau înregistrărilor efectuate de către terți și care au fost depuse ca probe în unele dosare penale.

3.3. Bibliografie

- [1] Marshall, A. (2008) *Digital Forensics - Digital Evidence in Criminal Investigation*, Wiley-Blackwell
- [2] ASTM International Standard E2916-13 *Standard Terminology for Digital and Multimedia Evidence Examination*, 2013
- [3] SWGDE (2017) *Best Practices for Digital Audio Authentication*
- [4] ASTM E2916-13 *Standard Terminology for Digital and Multimedia Evidence Examination*
- [5] Grigoras, C., Rappaport, D., Smith, J. (2012) *Analytical Framework for Digital Audio Authentication*, AES 46th International Conference, Denver, USA
- [6] CEDO Dumitru Popescu vs. Romania (nr. 71525/01, 26 aprilie 2007)
- [7] CEDO Prepelită vs. Moldova (nr. 2914/02, 23 septembrie 2008)
- [8] Dosarul nr. 6367/2/2010 al Curții de Apel Brașov - Secția Penală, declarația de martor a expertului INEC din 21 octombrie 2011, pg.2 conform căreia există un "Protocol între Direcția Națională Anticorupție și Institutul Național de Expertize Criminalistice cu privire la procedurile de urmat în cadrul efectuării expertizelor privind autenticitatea înregistrărilor"

- [9] Anghelescu, I. (1978) *Expertiza Criminalistică a Vocii și Vorbirii*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, pg.56-57
- [10] Marescal, F. (2000) - *Adding a Parametric Approach to Forensic Speaker Recognition*, Problems of Forensic Sciences XLVII, Second EAFS meeting, Cracow
- [11] International Centre For Settlement of Investment Disputes (2009) ICSID Case no. ARB/05/13 EDF vs. Romania
- [12] Koenig, B., Lacey, D. (2009) *Forensic Authentication of Digital Audio Recordings*, J. Audio Eng. Soc., Vol. 57, No.9
- [13] Grigoras C., Smith J.M. (2013) *Audio Enhancement and Authentication*. In: Siegel JA and Saukko PJ (eds.) *Encyclopedia of Forensic Sciences*, Second Edition, pp. 315-326. Waltham: Academic Press.
- [14] Grigoras C., Smith J.M. (2014) *Quantization Level Analysis for Forensic Media Authentication*, AES 54th International Conference, London, UK
- [15] Grigoras C., Smith J.M. (2016) *Forensic Analysis of Digital Audio File Structures and Formats*, American Academy of Forensic Sciences, 68th Annual Scientific Meeting, Las Vegas, NV, USA
- [16] Broeder, A. (2001) *Forensic Linguistics*, INTERPOL, Lyon
- [17] Koenig, B.E.; Lacey, D.S. (2007) *Forensic Enhancement of Digital Audio Recordings*, Journal of the Audio Engineering Society. 55:5:352-371
- [18] Grigoras, C., Smith, J. M., Morrison, G. S., Enzinger, E. (2013), *Forensic audio analysis - Review: 2010-2013*, in: Nic Daéid, N. (Ed.), *Proceedings of the 17th International Forensic Science Managers' Symposium*, Lyon (pp. 612-637), France: Interpol
- [19] Grigoras, C., Drygajlo, A., Smith, J. M. (2016), *Media Evidence: Audio, 2013-2016*. In: Houck, M. (Ed.), *Proceedings of the 18th INTERPOL International Forensic Science Managers Symposium* (pp. 551-567). Lyon, France: Interpol.
- [20] Grigoras C., Smith J.M. (2017) *Large Scale Test of Digital Audio File Structure and Format for Forensic Analysis*, 2017 AES International Conference on Audio Forensics, Arlington VA, USA
- [21] Smith, J., Lacey, D., Koenig, B., Grigoras, C. (2017) *Triage Approach for the Forensic Analysis of Apple iOS Audio Files Recorded Using the "Voice Memos" App*, 2017 AES International Conference on Audio Forensics, Arlington VA, USA

4. Constatări

4.1. Analiza înregistrărilor audio

Dintre cele 36 de fișiere puse la dispoziție, 35 au structurile compatibile cu fișiere create cu telefoane mobile Apple iPhone (a se vedea Tabelul 2), iar unul are structura incompatibilă cu un fișier original creat cu un telefon mobil Apple iPhone (fișierul nr.22 din Tabelul 2).

În timp ce 35 de fișiere .M4A conțin ca informație internă data codării înregistrării, fișierul nr.22 CC-05-01.m4a nu conține data codării înregistrării. Aceasta este o caracteristică clasică a fișierelor Apple iPhone .M4A editate prin ștergeri de cuvinte, propoziții sau fraze.

Tabelul 3 conține cele 36 de fișiere sortate în ordinea sistemelor de operare iPhone OS depistate. Astfel, conform datelor interne:

- a) 14 fișiere conțin referiri la sistemul iOS 9.1;
- b) 16 fișiere conțin referiri la sistemul iOS 9.2;
- c) 5 fișiere conțin referiri la sistemul iOS 9.2.1;
- d) 1 fișier conține referiri la sistemul iOS 9.3.1.

Tabelul 4 conține cele 36 de fișiere sortate în ordinea cronologică a înregistrărilor, pe baza datelor interne. Conform datelor interne ale celor 36 de fișiere .M4A analizate, în intervalul de timp 2016:01:22 15:58:31 - 2016:02:25 09:15:27 au fost utilizate cel puțin 2 telefoane mobile iPhone, unul cu sistem de operare iOS 9.2 și unul cu sistem de operare iOS 9.2.1. Astfel tezele conform cărora la crearea celor 36 de fișiere în litigiu a fost utilizat un singur telefon mobil Apple iPhone și "înregistrările audio au fost efectuate cu Iphone-lu menționat mai sus, apoi transferate pe un laptop (marca Apple), după care, având în vedere că acest dispozitiv nu dispune de unitate de inscripționat (CD/DVD Writer), fișierele au fost copiate pe un stick și predate organelor judiciare din cadrul D.N.A., acestea din urmă inscripționând fișierele audio pe suportul optic ce se află la dosar" nu au suport științific și nu se confirmă.

Tabel 2. Fișierele .M4A în ordine alfabetică, analiza structurii

#	Fișier .M4A	Sistem de Operare	Data începerii înregistrării	Durata	Data codării înregistrării
1	02-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:15 12:31:20	30m 53.1s	2015-12-15T14:00:19+0200
2	04-12-2015-lumiere	iPhone OS 9.1	2015:12:04 15:25:06	46m 34.5s	2015-12-04T16:38:22+0200
3	05-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:05 11:02:19	28m 22.6s	2015-11-05T12:33:48+0200
4	06-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:06 12:51:19	29m 43.4s	2015-11-06T14:20:38+0200
5	08-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:08 19:36:35	2h 8m 7.8s	2015-12-08T19:28:05+0200
6	09-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:09 10:02:54	23m 33.7s	2015-12-09T11:39:13+0200
7	10-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:10 16:39:39	3h 3m 32.0s	2015-12-10T15:35:57+0200
8	11-01	iPhone OS 9.2	2016:01:11 11:28:42	59m 40.3s	2016-01-11T12:28:56+0200
9	14-01	iPhone OS 9.2	2016:01:14 10:51:00	1m 26m 0.3s	2016-01-14T11:24:35+0200
10	15-01	iPhone OS 9.2	2016:01:15 08:38:59	11m 58.3s	2016-01-15T10:26:50+0200
11	16-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:16 14:04:17	48m 39.1s	2015-12-16T15:15:35+0200
12	17-03	iPhone OS 9.2	2016:03:17 11:09:32	13m 56.4s	2016-03-17T12:55:20+0200
13	18-04	iPhone OS 9.3.1	2016:04:18 09:01:22	28m 15.4s	2016-04-18T11:32:50+0300
14	19-03	iPhone OS 9.2	2016:03:18 11:33:21	20m 1.2s	2016-03-18T13:13:08+0200
15	23-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:23 09:03:52	21.2s	2015-11-23T11:03:05+0200
16	25-02	iPhone OS 9.2	2016:02:25 09:15:27	42m 0.3s	2016-02-25T10:32:53+0200
17	27-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:27 10:51:59	29m 21.1s	2015-11-27T12:22:31+0200
18	Bastion	iPhone OS 9.2	2016:04:04 14:41:22	48m 51.5s	2016-04-04T16:52:17+0300
19	Cc-01-02	iPhone OS 9.2.1	2016:02:01 08:04:12	9m 13.5s	2016-02-01T09:54:40+0200
20	Cc-01-021	iPhone OS 9.2	2016:02:01 16:31:55	30m 12.6s	2016-02-01T18:01:29+0200
21	Cc-02-02	iPhone OS 9.2	2016:02:02 10:15:23	54m 29.1s	2016-02-02T11:20:42+0200
22	Cc-05-01	iPhone OS 9.2	2016:01:07 07:02:10	15m 54.5s	Lipsește / Incompatibil
23	Cc-08-02	iPhone OS 9.2.1	2016:02:08 09:19:12	21m 28.3s	2016-02-08T10:57:32+0200

9/22

Dr. ing. Catalin GRIGORAS
18 Magheru Blvd., Ap.43
București S1, 010333
România

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 81
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

✉ catalin@forensicav.ro 🌐 www.forensicav.ro

24	Cc-22-01	iPhone OS 9.2	2016:01:22 15:58:31	17m 30.0s	2016-01-22T17:40:49+0200
25	Cc-26-01	iPhone OS 9.2.1	2016:01:26 15:36:25	5m 10.2s	2016-01-26T17:30:49+0200
26	Cc-29-01	iPhone OS 9.2	2016:01:28 10:58:17	44m 33.1s	2016-01-28T12:13:32+0200
27	Cc-29-01-2	iPhone OS 9.2.1	2016:01:29 07:15:03	12m 41.7s	2016-01-29T09:01:59+0200
28	Cc-Birou	iPhone OS 9.2	2015:12:31 10:13:32	38m 50.7s	2015-12-31T11:33:44+0200
29	Cc-Birou-23-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:23 09:50:57	40m 36.4s	2015-11-23T11:10:10+0200
30	Cc-Birou-Imp-2	iPhone OS 9.1	2015:11:25 11:01:21	48m 38.1s	2015-11-25T12:12:26+0200
31	Fgh	iPhone OS 9.2	2016:04:14 13:53:41	12m 53.5s	2016-04-14T16:40:36+0300
32	Hcm-sedinta-09-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:09 10:12:07	40m 46.1s	2015-11-09T11:31:06+0200
33	Important	iPhone OS 9.2.1	2016:02:18 10:47:15	27m 41.2s	2016-02-18T12:15:40+0200
34	New-Recording	iPhone OS 9.1	2015:12:02 13:03:53	30m 27.3s	2015-12-02T14:33:19+0200
35	New-Recording-214-03	iPhone OS 9.2	2016:03:14 16:43:15	14m 13.1s	2016-03-14T18:28:48+0200
36	Sedinta-Sport	iPhone OS 9.2	2016:03:18 09:38:08	20m 7.3s	2016-03-18T11:17:49+0200

Tabel 3. Fişierele .M4A sortare în funcţie de sistemele de operare Apple iPhone OS:
9.1, 9.2, 9.2.1, 9.3.1

#	Fişier .M4A	Sistem de Operare	Data începerii înregistrării	Durata	Data codării înregistrării
1	05-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:05 11:02:19	28m 22.6s	2015-11-05T12:33:48+0200
2	06-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:06 12:51:19	29m 43.4s	2015-11-06T14:20:38+0200
3	Hcm-sedinta-09-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:09 10:12:07	40m 46.1s	2015-11-09T11:31:06+0200
4	23-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:23 09:03:52	21.2s	2015-11-23T11:03:05+0200
5	Cc-Birou-23-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:23 09:50:57	40m 36.4s	2015-11-23T11:10:10+0200
6	Cc-Birou-Imp-2	iPhone OS 9.1	2015:11:25 11:01:21	48m 38.1s	2015-11-25T12:12:26+0200
7	27-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:27 10:51:59	29m 21.1s	2015-11-27T12:22:31+0200
8	New-Recording	iPhone OS 9.1	2015:12:02 13:03:53	30m 27.3s	2015-12-02T14:33:19+0200
9	04-12-2015-lumiere	iPhone OS 9.1	2015:12:04 15:25:06	46m 34.5s	2015-12-04T16:38:22+0200

10/22

Dr. ing. Catalin GRIGORAS
18 Maghera Blvd., Ap.43
Bucureşti S1, 010333
România

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 81
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

✉ catalin@forensicav.ro ☑ www.forensicav.ro

10	08-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:08 19:36:35	2h 8m 7.8s	2015-12-08T19:28:05+0200
11	09-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:09 10:02:54	23m 33.7s	2015-12-09T11:39:13+0200
12	10-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:10 16:39:39	3h 3m 32.0s	2015-12-10T15:35:57+0200
13	02-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:15 12:31:20	30m 53.1s	2015-12-15T14:00:19+0200
14	16-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:16 14:04:17	48m 39.1s	2015-12-16T15:15:35+0200
15	Cc-birou	iPhone OS 9.2	2015:12:31 10:13:32	38m 50.7s	2015-12-31T11:33:44+0200
16	Cc-05-01	iPhone OS 9.2	2016:01:07 07:02:10	15m 54.5s	Lipsește / Incompatibil
17	11-01	iPhone OS 9.2	2016:01:11 11:28:42	59m 40.3s	2016-01-11T12:28:56+0200
18	14-01	iPhone OS 9.2	2016:01:14 10:51:00	1m 26m 0.3s	2016-01-14T11:24:35+0200
19	15-01	iPhone OS 9.2	2016:01:15 08:38:59	11m 58.3s	2016-01-15T10:26:50+0200
20	Cc-22-01	iPhone OS 9.2	2016:01:22 15:58:31	17m 30.0s	2016-01-22T17:40:49+0200
21	Cc-29-01	iPhone OS 9.2	2016:01:28 10:58:17	44m 33.1s	2016-01-28T12:13:32+0200
22	Cc-01-021	iPhone OS 9.2	2016:02:01 16:31:55	30m 12.6s	2016-02-01T18:01:29+020
23	Cc-02-02	iPhone OS 9.2	2016:02:02 10:15:23	54m 29.1s	2016-02-02T11:20:42+0200
24	25-02	iPhone OS 9.2	2016:02:25 09:15:27	42m 0.3s	2016-02-25T10:32:53+0200
25	New-Recording-214-03	iPhone OS 9.2	2016:03:14 16:43:15	14m 13.1s	2016-03-14T18:28:48+0200
26	17-03	iPhone OS 9.2	2016:03:17 11:09:32	13m 56.4s	2016-03-17T12:55:20+0200
27	Sedinta-Sport	iPhone OS 9.2	2016:03:18 09:38:08	20m 7.3s	2016-03-18T11:17:49+0200
28	19-03	iPhone OS 9.2	2016:03:18 11:33:21	20m 1.2s	2016-03-18T13:13:08+0200
29	Bastion	iPhone OS 9.2	2016:04:04 14:41:22	48m 51.5s	2016-04-04T16:52:17+0300
30	Fgh	iPhone OS 9.2	2016:04:14 13:53:41	12m 53.5s	2016-04-14T16:40:36+0300
31	Cc-26-01	iPhone OS 9.2.1	2016:01:26 15:36:25	5m 10.2s	2016-01-26T17:30:49+0200
32	Cc-29-01-2	iPhone OS 9.2.1	2016:01:29 07:15:03	12m 41.7s	2016-01-29T09:01:59+0200
33	Cc-01-02	iPhone OS 9.2.1	2016:02:01 08:04:12	9m 13.5s	2016-02-01T09:54:40+0200
34	Cc-08-02	iPhone OS 9.2.1	2016:02:08 09:19:12	21m 28.3s	2016-02-08T10:57:32+0200
35	Important	iPhone OS 9.2.1	2016:02:18 10:47:15	27m 41.2s	2016-02-18T12:15:40+0200
36	18-04	iPhone OS 9.3.1	2016:04:18 09:01:22	28m 15.4s	2016-04-18T11:32:50+0300

11/22

Dr. ing. Catalin GRIGORAS
18 Magheru Blvd., Ap.43
Bucuresti S1, 010333
Romania

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 28
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

✉ catalin@forensicsav.ro ☑ www.forensicsav.ro

Tabel 4. Fișierele .M4A sortate în ordinea cronologică a înregistrărilor, pe baza datelor interne

#	Fișier .M4A	sistem de Operare	Data începerii înregistrării	Durata	Data codării înregistrării
1	05-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:05 11:02:19	28m 22.6s	2015-11-05T12:33:48+0200
2	06-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:06 12:51:19	29m 43.4s	2015-11-06T14:20:38+0200
3	Hcm-sedinta-09-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:09 10:12:07	40m 46.1s	2015-11-09T11:31:06+0200
4	23-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:23 09:03:52	21.2s	2015-11-23T11:03:05+0200
5	Cc-Birou-23-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:23 09:50:57	40m 36.4s	2015-11-23T11:10:10+0200
6	Cc-Birou-Imp-2	iPhone OS 9.1	2015:11:25 11:01:21	48m 38.1s	2015-11-25T12:12:26+0200
7	27-11-2015	iPhone OS 9.1	2015:11:27 10:51:59	29m 21.1s	2015-11-27T12:22:31+0200
8	New-Recording	iPhone OS 9.1	2015:12:02 13:03:53	30m 27.3s	2015-12-02T14:33:19+0200
9	04-12-2015-lumiere	iPhone OS 9.1	2015:12:04 15:25:06	46m 34.5s	2015-12-04T16:38:22+0200
10	08-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:08 19:36:35	2h 8m 7.8s	2015-12-08T19:28:05+0200
11	09-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:09 10:02:54	23m 33.7s	2015-12-09T11:39:13+0200
12	10-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:10 16:39:39	3h 3m 32.0s	2015-12-10T15:35:57+0200
13	02-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:15 12:31:20	30m 53.1s	2015-12-15T14:00:19+0200
14	16-12-2015	iPhone OS 9.1	2015:12:16 14:04:17	48m 39.1s	2015-12-16T15:15:35+0200
15	Cc-birou	iPhone OS 9.2	2015:12:31 10:13:32	38m 50.7s	2015-12-31T11:33:44+0200
16	Cc-05-01	iPhone OS 9.2	2016:01:07 07:02:10	15m 54.5s	Lipsește / Incompatibil
17	11-01	iPhone OS 9.2	2016:01:11 11:28:42	59m 40.3s	2016-01-11T12:28:56+0200
18	14-01	iPhone OS 9.2	2016:01:14 10:51:00	1m 26m 0.3s	2016-01-14T11:24:35+0200
19	15-01	iPhone OS 9.2	2016:01:15 08:38:59	11m 58.3s	2016-01-15T10:26:50+0200
20	Cc-22-01	iPhone OS 9.2	2016:01:22 15:58:31	17m 30.0s	2016-01-22T17:40:49+0200
21	Cc-26-01	iPhone OS 9.2.1	2016:01:26 15:36:25	5m 10.2s	2016-01-26T17:30:49+0200
22	Cc-29-01	iPhone OS 9.2	2016:01:28 10:58:17	44m 33.1s	2016-01-28T12:13:32+0200
23	Cc-29-01-2	iPhone OS 9.2.1	2016:01:29 07:15:03	12m 41.7s	2016-01-29T09:01:59+0200
24	Cc-01-02	iPhone OS 9.2.1	2016:02:01 08:04:12	9m 13.5s	2016-02-01T09:54:40+0200

12/22

Dr. ing. Catalin GRIGORAS
18 Magheru Blvd., Ap.43
Bucuresti S1, 010333
Romania

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 81
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

✉ catalin@forensicav.ro 🌐 www.forensicav.ro

25	Cc-01-021	iPhone OS 9.2	2016:02:01 16:31:55	30m 12.6s	2016-02-01T18:01:29+020
26	Cc-02-02	iPhone OS 9.2	2016:02:02 10:15:23	54m 29.1s	2016-02-02T11:20:42+0200
27	Cc-08-02	iPhone OS 9.2.1	2016:02:08 09:19:12	21m 28.3s	2016-02-08T10:57:32+0200
28	Important	iPhone OS 9.2.1	2016:02:18 10:47:15	27m 41.2s	2016-02-18T12:15:40+0200
29	25-02	iPhone OS 9.2	2016:02:25 09:15:27	42m 0.3s	2016-02-25T10:32:53+0200
30	New-Recording-214-03	iPhone OS 9.2	2016:03:14 16:43:15	14m 13.1s	2016-03-14T18:28:48+0200
31	17-03	iPhone OS 9.2	2016:03:17 11:09:32	13m 56.4s	2016-03-17T12:55:20+0200
32	Sedinta-Sport	iPhone OS 9.2	2016:03:18 09:38:08	20m 7.3s	2016-03-18T11:17:49+0200
33	19-03	iPhone OS 9.2	2016:03:18 11:33:21	20m 1.2s	2016-03-18T13:13:08+0200
34	Bastion	iPhone OS 9.2	2016:04:04 14:41:22	48m 51.5s	2016-04-04T16:52:17+0300
35	Fgh	iPhone OS 9.2	2016:04:14 13:53:41	12m 53.5s	2016-04-14T16:40:36+0300
36	18-04	iPhone OS 9.3.1	2016:04:18 09:01:22	28m 15.4s	2016-04-18T11:32:50+0300

Tabel 5. Șapte fișiere .M4A redacte/transcrise de către angajații D.N.A. la date anterioare celei la care au fost preluate D.N.A. cu Procesul-Verbal de predare-primire încheiat la data de 20.04.2016, aflat la fila 110 din dosar

#	Fișier .M4A	Durata	Data predării fișierului la D.N.A.	Proces-Verbal de redare/transcriere întocmit de D.N.A. la data de
2	04-12-2015-lumiere	46m 34.5s	2016-04-20	2015-12-04
3	05-11-2015	28m 22.6s	2016-04-20	2016-01-26
6	09-12-2015	23m 33.7s	2016-04-20	2016-02-01
22	Cc-05-01	15m 54.5s	2016-04-20	2016-01-27
28	Cc-birou	38m 50.7s	2016-04-20	2016-01-29
30	Cc-Birou-Imp-2	48m 38.1s	2016-04-20	2016-01-28
34	New-Recording	30m 27.3s	2016-04-20	2016-02-01

Dr. Ing. Catalin GRIGORAS
18 Măgheru Blvd., Ap.43
București S1, 010333
România

13/22

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 18th Street, Suite 8
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

✉ catalin@forensicav.ro 🌐 www.forensicav.ro

4.2. Analiza comparativă dintre fișierele în litigiu și procesele-verbale aferente

Analiza comparativă dintre datele interne ale fișierelor în litigiu, transcrierile aferente și Procesul-Verbal de predare-primire încheiat la data de 20.04.2016, aflat la fila 110 din dosar, a evidențiat faptul că 7 (șapte) dintre cele 36 de înregistrări în litigiu, adică aproximativ 20% dintre acestea, au fost redactate/transcrise de către angajații Direcției Naționale Anticorupție (D.N.A.) la date anterioare celor la care au fost predate D.N.A. (a se vedea Tabelul 5).

4.3. Analiza audio

Analiza semnalelor audio din cele 36 de fișiere în litigiu a evidențiat urme de editări prin ștergere, de recompresii digitale distructive și ireversibile, după cum este exemplificat în continuare.

Înregistrarea audio din fișierul 02-12-2015.m4a conține urme de ștergere de tip butt-splice la eșantion 20161370, respectiv la contor de timp 7 min 37.295 sec de la începutul înregistrării (a se vedea Figura 1).

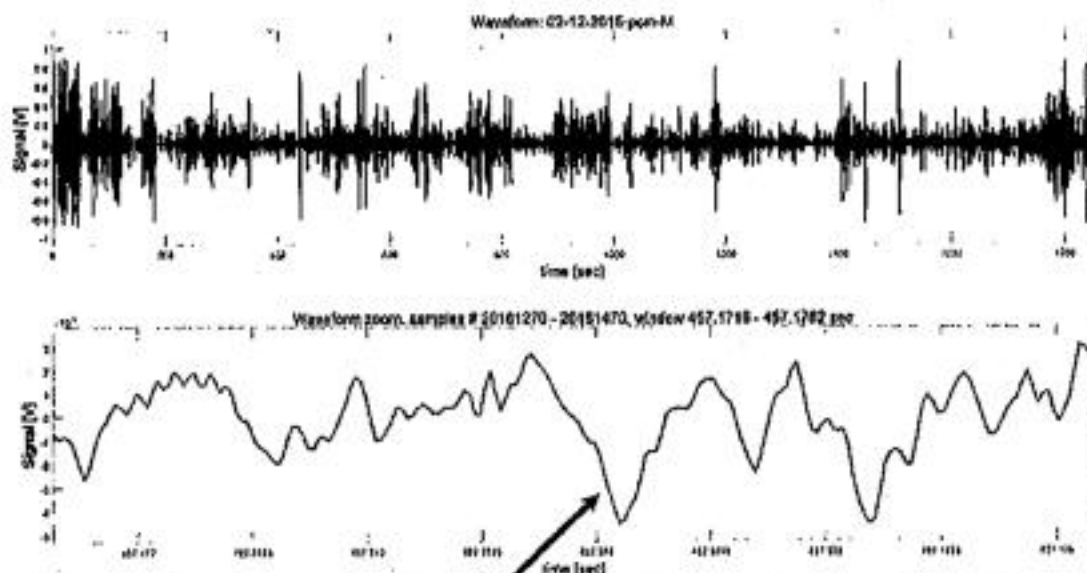


Figura 1. Urme de ștergere în fișierul 02-12-2015.m4a

14 / 22

Dr. Ing. Catalin GRIGORAS
18 Magheru Blvd., Ap.43
București S1, 010333
România

✉ catalin@forensicav.ro 🌐 www.forensicav.ro

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 81
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

Înregistrarea audio din fișierul 04-12-2015-lumiere.m4a conține două componente ENF (lb. engl. Electric Network Frequency) ce se disting în Figura 2a. Aceasta reprezintă o dovadă că înregistrarea a suferit transferări analogice de la un echipament digital la altul cum ar fi transferarea unei înregistrări dintr-un reportofon digital OLYMPUS sau SONY într-un computer, editarea frauduloasă a semnalului audio pe computer, urmată de redarea/playback-ul înregistrării editate de pe computer într-un telefon mobil Apple iPhone.

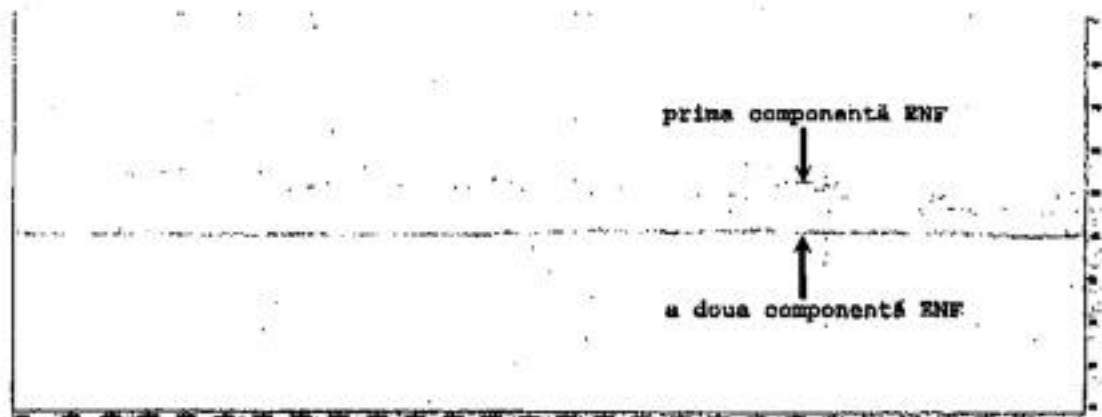


Figura 2a. Fișierul 04-12-2015-lumiere.m4a conține două componente ENF

La eșantionul 118412733, respectiv contor de timp 44 min 45.095 sec se disting urme de inserare a replicii "Da... de ce faci din astea?" (Figura 2b).



Figura 2b. Fișierul 04-12-2015-lumiere.m4a conține urme de inserare a replicii "Da... de ce faci din astea?"

Analiza spectrogramei și nivelului de compresie distructivă ireversibilă atestă faptul că semnalul audio inserat "Da... de ce faci din astea?" are un nivel de compresie diferit față de semnalul anterior (a se vedea Figura 2b).

De asemenea replica inserată "Da... de ce faci din astea?" este similară replicii "De ce crezi tu că poți să faci lucrul ăsta?" din înregistrarea 23-11-2015.m4a care conține un monolog al denunțatorului, tipic pentru repetiția unor replici de către agentul provocator anterior întâlnirii cu persoana de interes (ținta).

Înregistrarea audio din fișierul 05-11-2015.m4a conține o variație instantanee a zgomotului de fond la contor de timp 21 min 49.979 sec de la începutul înregistrării (a se vedea Figura 3), tipică pentru montajele audio cu inserare de replici din alte înregistrări audio.



Figura 3. Fișierul 05-11-2015.m4a conține urme de montaj audio

Înregistrarea audio din fișierul 16-12-2015.m4a conține urme de ștergere de tip butt-splice la eșantion 45511599, respectiv la contor de timp 17 min 12 sec de la începutul înregistrării (a se vedea Figura 4).

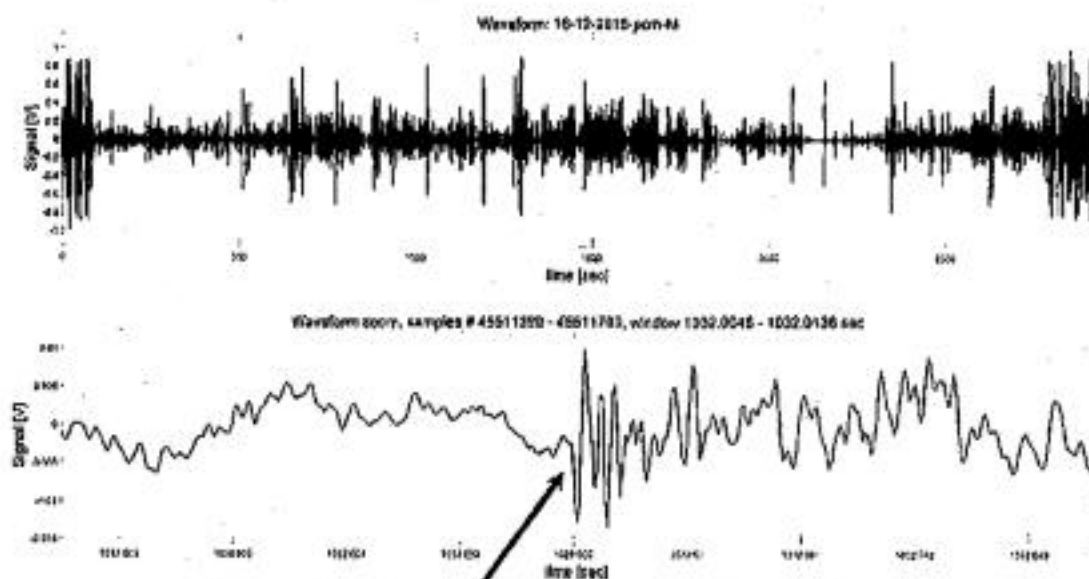


Figura 4. Urme de ștergere în fișierul
16-12-2015.m4a.m4a

Înregistrarea audio din fișierul Cc-birou.m4a conține urme de ștergere de tip butt-splice la eșantion 73250700, respectiv la contor de timp 27 min 41.013 sec de la începutul înregistrării (a se vedea Figura 5).

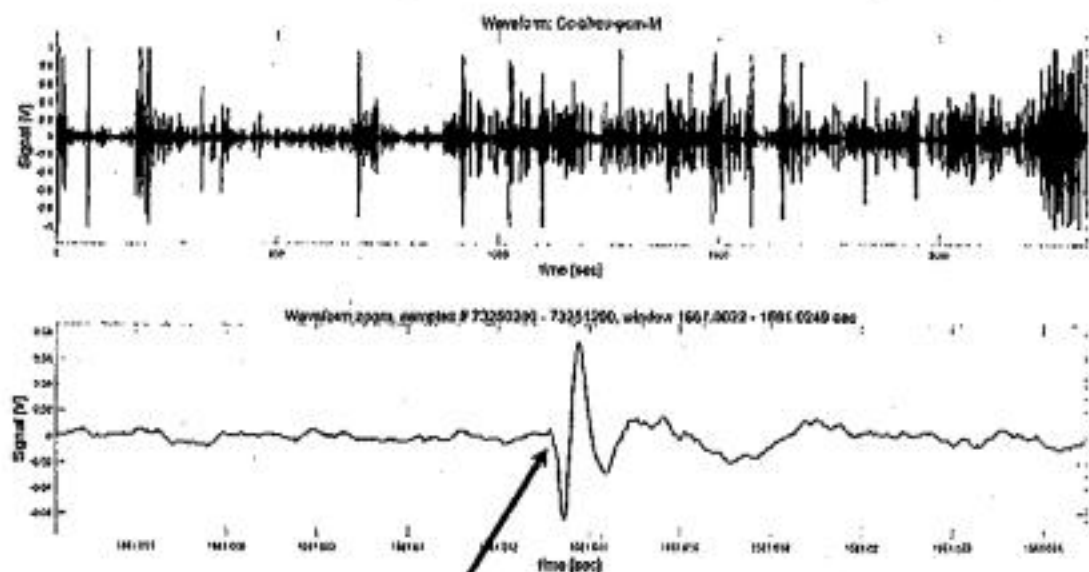


Figura 5. Urme de ștergere în fișierul
Cc-birou.m4a

4.4. Analiza MDCT și a nivelului de compresie audio

Analiza MDCT (lb. engl. Modified Discrete Cosine Transform) și LCA (lb. engl. Lossy Compression Analysis) a nivelelor de compresie distructivă și ireversibilă a semnalelor audio din cele 36 de fișiere în litigiu a evidențiat urme de compresie anterioară celei AAC (lb. engl. Advanced Audio Coding) compatibile cu cele MP3 ale unor reportofone digitale mărcile OLYMPUS și SONY, MP3 ale aplicației gratuite LAME (lame.sourceforge.net), precum și WMA ale unor reportofone digitale marca OLYMPUS.

Având în vedere analizele și rezultatele prezentate anterior, rezultă că cele 36 de fișiere audio în litigiu:

- a) nu conțin înregistrări audio autentice sau originale;
- b) nu reprezintă clone/duplicate sau copii ale unor înregistrări audio originale sau autentice;
- c) conțin urme de editare computerizată prin montaj audio, ștergerere și inserare;
- d) conțin urme de compresie distructivă și ireversibilă anterioară compatibilă cu cele MP3 ale unor reportofone digitale mărcile OLYMPUS și SONY, MP3 ale aplicației gratuite LAME (lame.sourceforge.net), precum și WMA ale unor reportofone digitale marca OLYMPUS;
- e) au fost create pe baza unor înregistrări precedente realizate cu reportofone digitale, transferate pe computer, editate prin montaj audio, ștergeri și inserări, și transferate audio analogic în format .M4A în memoriile a cel puțin două telefoane Apple iPhone.

Tabel 6. Analiza MDCT și LCA

#	Fișier .M4A	Analiza MDCT+LCA	
		LR	Compresie anterioară AAC
1	02-12-2015	17048	MP3 44KHz 128kbps SONY
2	04-12-2015-lumiere	3605	MP3 44KHz 128kbps SONY
3	05-11-2015	923433	MP3 44KHz 48kbps SONY
4	06-11-2015	11065	MP3 44KHz 128kbps SONY
5	08-12-2015	415	MP3 44KHz 128kbps SONY
6	09-12-2015	86407	MP3 44KHz 48kbps SONY
7	10-12-2015	738	MP3 44KHz 128kbps SONY
8	11-01	352	MP3 44KHz 48kbps SONY
9	14-01	200	WMA 44KHz 64kbps OLYMPUS
10	15-01	3891073	MP3 44KHz 128kbps LAME
11	16-12-2015	1556	MP3 44KHz 128kbps SONY
12	17-03	5658441	MP3 44KHz 128kbps LAME
13	18-04	1234490	MP3 44KHz 48kbps SONY
14	19-03	75775	MP3 44KHz 48kbps SONY
15	23-11-2015	2981553	MP3 44KHz 128kbps LAME
16	25-02	4385	MP3 44KHz 128kbps SONY
17	27-11-2015	15391	MP3 44KHz 128kbps SONY
18	BAstion	688	MP3 44KHz 128kbps SONY
19	Cc-01-02	1607358	MP3 44KHz 128kbps LAME
20	Cc-01-021	17138	MP3 44KHz 128kbps SONY
21	Cc-02-02	2235	MP3 44KHz 128kbps OLYMPUS
22	Cc-05-01	3357881	MP3 44KHz 128kbps LAME
23	Cc-08-02	93989	MP3 44KHz 48kbps SONY
24	Cc-22-01	3357881	MP3 44KHz 128kbps LAME
25	Cc-26-01	10791315	MP3 44KHz 128kbps LAME
26	Cc-29-01	5022	MP3 44KHz 128kbps SONY
27	Cc-29-01-2	9089349	MP3 44KHz 128kbps LAME
28	Cc-birou	10465	MP3 44KHz 128kbps SONY
29	Cc-Birou-23-11-2015	3709	MP3 44KHz 128kbps SONY
30	Cc-Birou-Imp-2	1452	MP3 44KHz 128kbps SONY
31	Fgh	3785142	MP3 44KHz 128kbps LAME
32	Hcm-sedinta-09-11-2015	3579	MP3 44KHz 128kbps SONY
33	Important	27497	MP3 44KHz 48kbps SONY
34	New-Recording	36637	WMA 44KHz 128kbps OLYMPUS
35	New-Recording-214-03	7080599	MP3 44KHz 128kbps LAME
36	Sedinta-Sport	86094	MP3 44KHz 48kbps SONY

Menționez că procedeele de comprimare și recomprimare audio distructivă și ireversibilă a probelor cu algoritmi precum ADPCM, WMA, MP3, AAC ș.a.:

a) reprezintă o încălcare a celor mai bune practici internaționale în domeniu conform cărora nu este admisibilă modificarea sau contaminarea conținutului probelor digitale; este similar amprentelor digitale și fotografiilor unde nu este admisibilă modificarea probelor inițiale/originale pentru a le face să semene cu probele de comparație și să altereze calitatea pentru a obstrucționa expertizarea lor și depistarea urmelor de falsificare/contrafacere a probelor; este similar și expertizei contabile unde nu este admisibil ca organele judiciare să sustragă facturi sau chitanțe doar pentru ca rezultatele expertizei contabile să favorizeze acuzarea;

b) maschează urmele de editare, de ștergeri și inserări;

c) nu ameliorează calitatea înregistrărilor audio ci introduce distorsiuni ale semnalului audio diminuându-i calitatea și inteligibilitatea, astfel încât nu se justifică decât dacă persoanele care au efectuat înregistrările presupus originale urmăresc obstrucționarea expertizării înregistrărilor prezentate ca probe.

De asemenea o simplă ștergere a negației "NU" (cu o durată de aproximativ 40-50 ms) dintr-o înregistrare ambiantă sau telefonică:

a) este suficientă pentru schimbarea întregului înțeles al convorbirii sau chiar al întregului set de convorbiri, chiar dacă celelalte înregistrări nu au fost editate;

b) nu introduce diferențe sesizabile între durata convorbirii raportate de către compania de telefonie și noua durată a înregistrării falsificate/contrafăcute;

c) devine foarte dificil sau chiar imposibil de depistat datorită recomprimării distructive și ireversibile a semnalului audio, ca în acest dosar.

Este lesne de imaginat că prin inserări sau ștergeri de mai multe secunde se pot construi noi dialoguri ale căror înțelesuri sunt complet diferite de cele din discuțiile inițiale. În plus atunci când acestea sunt însoțite și de transcrieri neconforme (erone, incomplete datorită unor erori umane sau efectuate cu *rea-credință*), atunci efectele cumulului tuturor acestor probleme pot induce în eroare instanțele și genera erori/înscenări judiciare.

Față de cele prezentate anterior și în baza definițiilor din standardul internațional **ASTM E2916-13 Standard Terminology for Digital and Multimedia Evidence Examination (2013)** și **SWGDE/SWGIT Digital & Multimedia Evidence Glossary, ver.2.8 (2015)** formulez următoarele observații și opinii științifice (concluzii).

5. Observații

Având în vedere aspectele prezentate anterior, propun a se da eficiență prevederilor art. 27, 28, 30 și 31 din Directiva 2012/13/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 22 mai 2012 privind dreptul la informare în cadrul procedurilor penale și a se solicita organelor judiciare:

- 1) să ofere explicații referitoare la urmele de editare și de recompresie digitală distructivă și ireversibilă aplicate asupra înregistrărilor în litigiu;
- 2) să pună la dispoziție înregistrările digitale originale sau clone/duplicate ale acestora.

21 / 22

Dr. Ing. Catalin GRIGORAS
18 Magheru Blvd., Ap.43
București S1, 010333
România

✉ catalin@forensicav.ro 🌐 www.forensicav.ro

Catalin GRIGORAS, Ph.D.
1020 15th Street, Suite 81
Denver CO 80202, USA
☎ +1 720 412 3340

6. Concluzii

Cele 36 de fișiere audio în litigiu:

- a) nu conțin înregistrări audio autentice sau originale;
- b) nu reprezintă clone/duplicate sau copii ale unor înregistrări audio originale sau autentice;
- c) conțin urme de editare computerizată prin montaj audio, ștergerere și inserare;
- d) conțin urme de compresie distructivă și ireversibilă anterioară compatibile cu cele MP3 ale unor reportofoane digitale mărcile OLYMPUS și SONY, MP3 ale aplicației gratuite LAME (lame.sourceforge.net), precum și WMA ale unor reportofoane digitale marca OLYMPUS;
- e) au fost create pe baza unor înregistrări precedente realizate cu reportofoane digitale, transferate pe computer, editate prin montaj audio, ștergeri și inserări, și transferate audio analogic în format .M4A în memoriile a cel puțin două telefoane Apple iPhone.

Datorită (re)compresiei distructive și ireversibile repetate precum și a reconvertirii semnalelor audio în alte formate intermediare, nu s-au putut identifica urme suplimentare de editare.

Dr. ing. Cătălin GRIGORAȘ


Expert criminalist autorizat
Expert tehnic judiciar