

Optoelectronică

Curs 2

2021 / 2022

Disciplina 2021 / 2022

- ▶ 2C/1L Optoelectronică **OPTO**
- ▶ **Minim 7 prezente curs + laborator**
- ▶ Curs – conf. **Radu Damian**
 - an IV μE
 - Luni 08(:**10**)-10:00, online, Microsoft Teams
 - E – 70% din nota (50+20), online, rf-opto
 - **20% test (VP) la curs**, saptamana 4-6?
 - probleme + (**? 1** subiect teorie) + (2p prez. curs)
 - toate materialele permise
- ▶ Laborator – **sl. Daniel Matasaru**
 - an IV μE
 - Marti 14-18 impar/par
 - Max. 7 prezente
 - L – 30% din nota (+Caiet de laborator)

Orar 2021 / 2022

▶ Curs

- Luni 8-10, online

- ~~2C~~ ⇒ ~~3C~~

- ~~$14 * 2/3 \approx 9.33$~~

- ~~$9 : 10 C \approx 9C + E$~~

Online

- ▶ acces la **examene** necesita **parola** primita prin **email**

English | Romana |

Start Didactic Master Colectiv Cercetare Stud

Note Lista Studenti Examene Fotografii

POPESCU GOPO ION

Fotografia nu exista

Date:

Grupa	5700 (2019/2020)
Specializarea	Inginerie electronica si telecomunicatii
Marca	7000021

Acceseaza ca acest student | [cere acces la licente](#)

Note obtinute

Inca nu a fost notat.

Start Didactic Master Colectiv C

Note Lista Studenti Examene Fotografii

Identificare

Introduceti numele si adresa de email utilizata la inscriere

Nume
POPESCU GOPO

E-mail/Parola

Introduceti codul afisat mai jos

4db4457

Trimite

Online

► acces email/parola

Start Didactic Master Colectiv

Note Lista Studenti Examene Fotografii

POPESCU GOPO ION

Fotografia nu exista

Date:

Grupa	5700 (2019/2020)
Specializarea	Inginerie electronica
Marca	7000021

Se acceseaza site-ul [ca acest student!](#)

Start Didactic Master Colectiv

Note Lista Studenti Examene Fotografii

POPESCU GOPO ION

Fotografia nu exista

Date:

Grupa	5700 (2019/2020)
Specializarea	Inginerie electronica s
Marca	7000021

Se acceseaza site-ul [ca acest student \(inclusiv examene\)!](#)

Parola

▶ primita prin email

Important message from RF-OPTO

Inbox x



Radu-Florin Damian

to me, POPESCU

Romanian > English Translate message



Laboratorul de Microunde si Optoelectronica
Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei
Universitatea Tehnica "Gh. Asachi" Iasi

In atentie: POPESCU GOPO ION

Parola pentru a accesa examenele pe server-ul **rf-opto** este

Parola: [REDACTED]

Identificati-va pe [server](#), cu parola, cat mai rapid, pentru confirmare.

Memorati acest mesaj intr-un loc sigur, pentru utilizare ulterioara

Attention: POPESCU GOPO ION

The password to access the exams on the **rf-opto** server is

Password: [REDACTED]

Login to the [server](#), with this password, as soon as possible, for confirmation.

Save this message in a safe place for later use

Reply

Reply all

Forward

Subject

Correspondents

Important message from RF-OPTO → POPESCU GOPO ION

Validation of MIDCR exam from 02/05/2020

From: Me <rdamian@etti.tuiasi.ro>

Subject: Important message from RF-OPTO

To: [REDACTED]

Cc: Me <rdamian@etti.tuiasi.ro>

Laboratorul de Microunde si Optoelectronica
Facultatea de Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei
Universitatea Tehnica "Gh. Asachi" Iasi

In atentie: POPESCU GOPO ION

Parola pentru a accesa examenele pe server-ul **rf-opto** este

Parola: [REDACTED]

Identificati-va pe [server](#), cu parola, cat mai rapid, pentru confirmare.

Memorati acest mesaj intr-un loc sigur, pentru utilizare ulterioara

Attention: POPESCU GOPO ION

The password to access the exams on the **rf-opto** server is

Password: [REDACTED]

Login to the [server](#), with this password, as soon as possible, for confirmation.

Save this message in a safe place for later use

Manual examen online

- ▶ Aplicatia de examen online utilizata intens la:
 - curs (prezenta)
 - miniteste
 - examen

Materials

Other data

[Manual examen on-line](#) (pdf, 2.65 MB, ro, 🇷🇴)

[Simulare Examen](#) (video) (mp4, 65.12 MB, ro, 🇷🇴)

Microwave Devices and Circuits (Englis

Examen online

- ▶ intotdeauna **contratimp**
 - perioada lunga (prezenta curs/rezultate laborator)
 - perioada scurta (teste: 15min, examen: 2h)

Start Didactic Master Colectiv Cercetare **Studenti**

Note Lista Studenti **Examene** Fotografii

Anunț
17:28 (29/04/2020)

Material suport
17:30 (29/04/2020)

Subiecte
17:32 (29/04/2020)

Rezultate
17:35 (29/04/2020)

Finalizare
17:45 (29/04/2020)

Confirmare
17:45 (30/04/2020)

Urmatorul interval de timp in:
01 m 08 s
[Reincarca acum](#)

Anunț

In acest examen se verifica diverse actiuni ale studentilor pentru examen

Ora pe server

Toate examenele sunt bazate pe fusul orar al server-ului (ar putea sa fie diferit de timpul local). Pentru referinta ora pe server este acum:

29/04/2020 17:28:51

Reprezentare logaritmică

$$\text{dB} = 10 \cdot \log_{10} (P_2 / P_1)$$

$$\text{dBm} = 10 \cdot \log_{10} (P / 1 \text{ mW})$$

$$0 \text{ dB} = 1$$

$$+ 0.1 \text{ dB} = 1.023 (+2.3\%)$$

$$+ 3 \text{ dB} = 2$$

$$+ 5 \text{ dB} = 3$$

$$+ 10 \text{ dB} = 10$$

$$-3 \text{ dB} = 0.5$$

$$-10 \text{ dB} = 0.1$$

$$-20 \text{ dB} = 0.01$$

$$-30 \text{ dB} = 0.001$$

$$0 \text{ dBm} = 1 \text{ mW}$$

$$3 \text{ dBm} = 2 \text{ mW}$$

$$5 \text{ dBm} = 3 \text{ mW}$$

$$10 \text{ dBm} = 10 \text{ mW}$$

$$20 \text{ dBm} = 100 \text{ mW}$$

$$-3 \text{ dBm} = 0.5 \text{ mW}$$

$$-10 \text{ dBm} = 100 \mu\text{W}$$

$$-30 \text{ dBm} = 1 \mu\text{W}$$

$$-60 \text{ dBm} = 1 \text{ nW}$$

$$[\text{dBm}] + [\text{dB}] = [\text{dBm}]$$

$$[\text{dBm/Hz}] + [\text{dB}] = [\text{dBm/Hz}]$$

$$[\text{x}] + [\text{dB}] = [\text{x}]$$

Introducere

Capitolul 1

Aplicatii majore

▶ Comunicatii

- Infrarosu (InGaAsP)

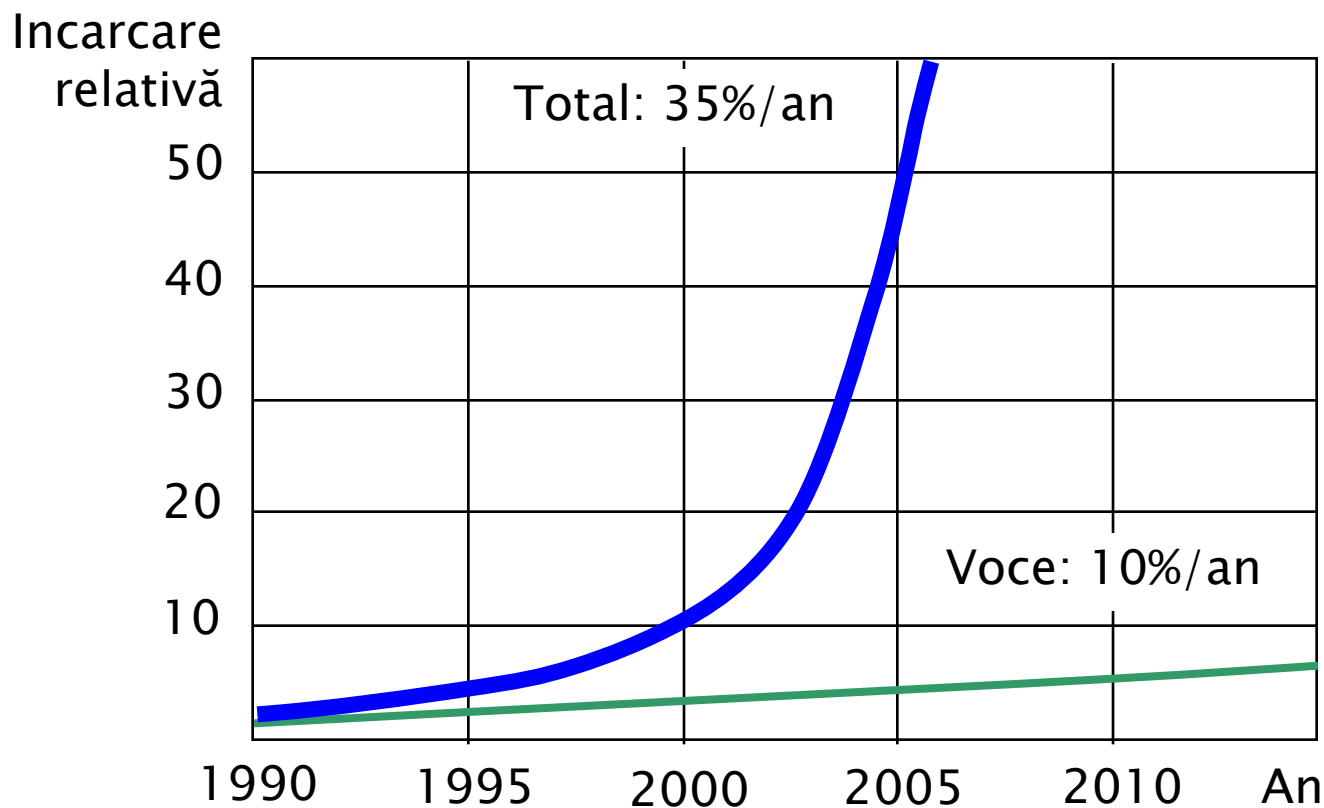
▶ Vizibil

- Spectru vizibil (GaAlAs)

▶ Iluminare

- Putere ridicata, lumina alba (GaInN)

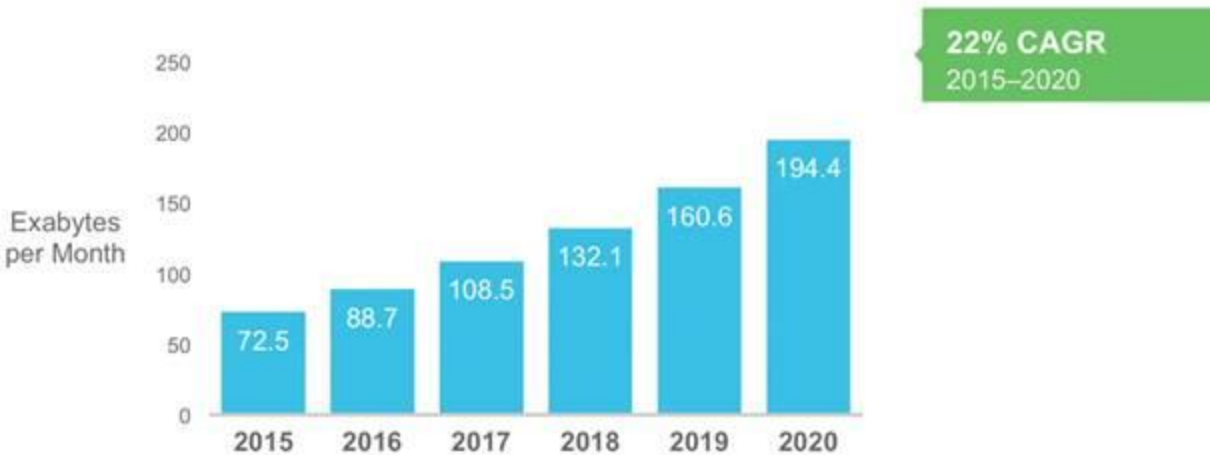
Evoluția lățimii de bandă utilizată în rețelele de telecomunicații



Sursa:

EC ELECTRONICAST
CORPORATION

Evoluția lățimii de bandă



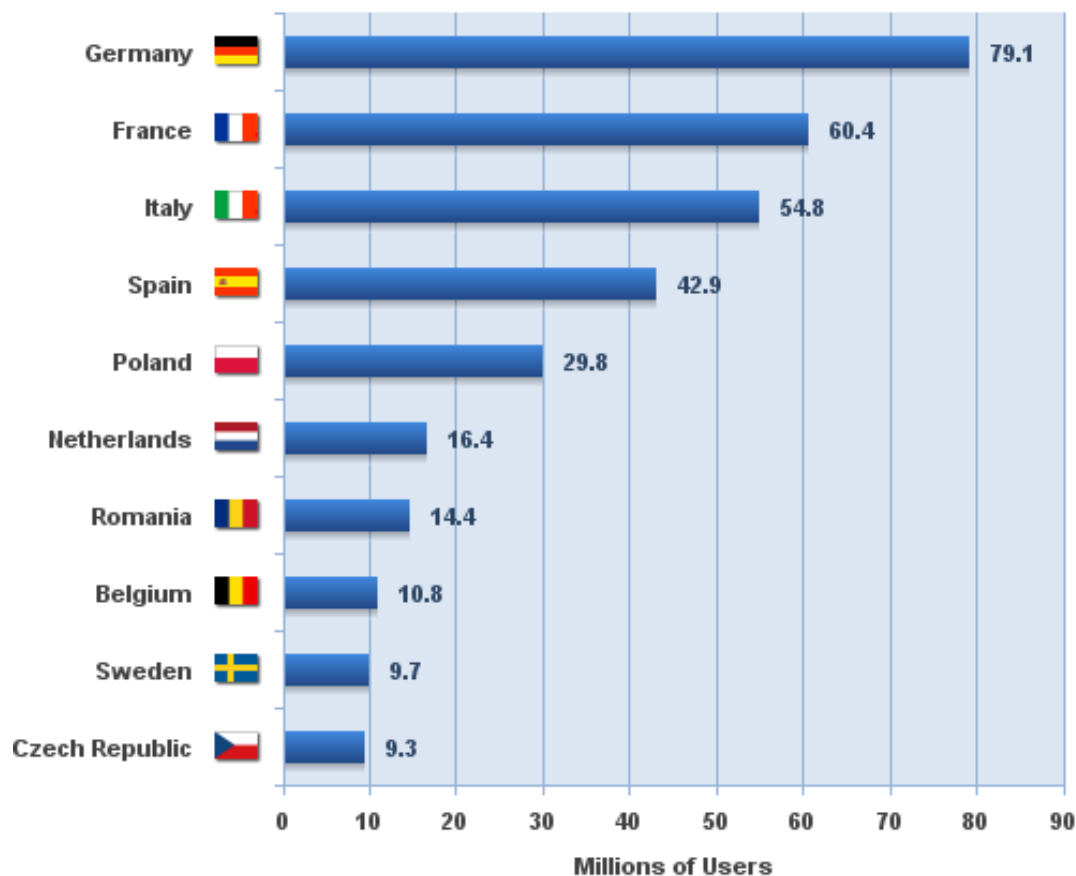
Source: Cisco VNI, 2016

Year	Global Internet Traffic
1992	100 GB per day
1997	100 GB per hour
2002	100 GBps
2007	2,000 GBps
2015	20,235 GBps
2020	61,386 GBps

Utilizzatori Internet in EU

European Union - EU27

Top 10 Internet Countries - June 2020

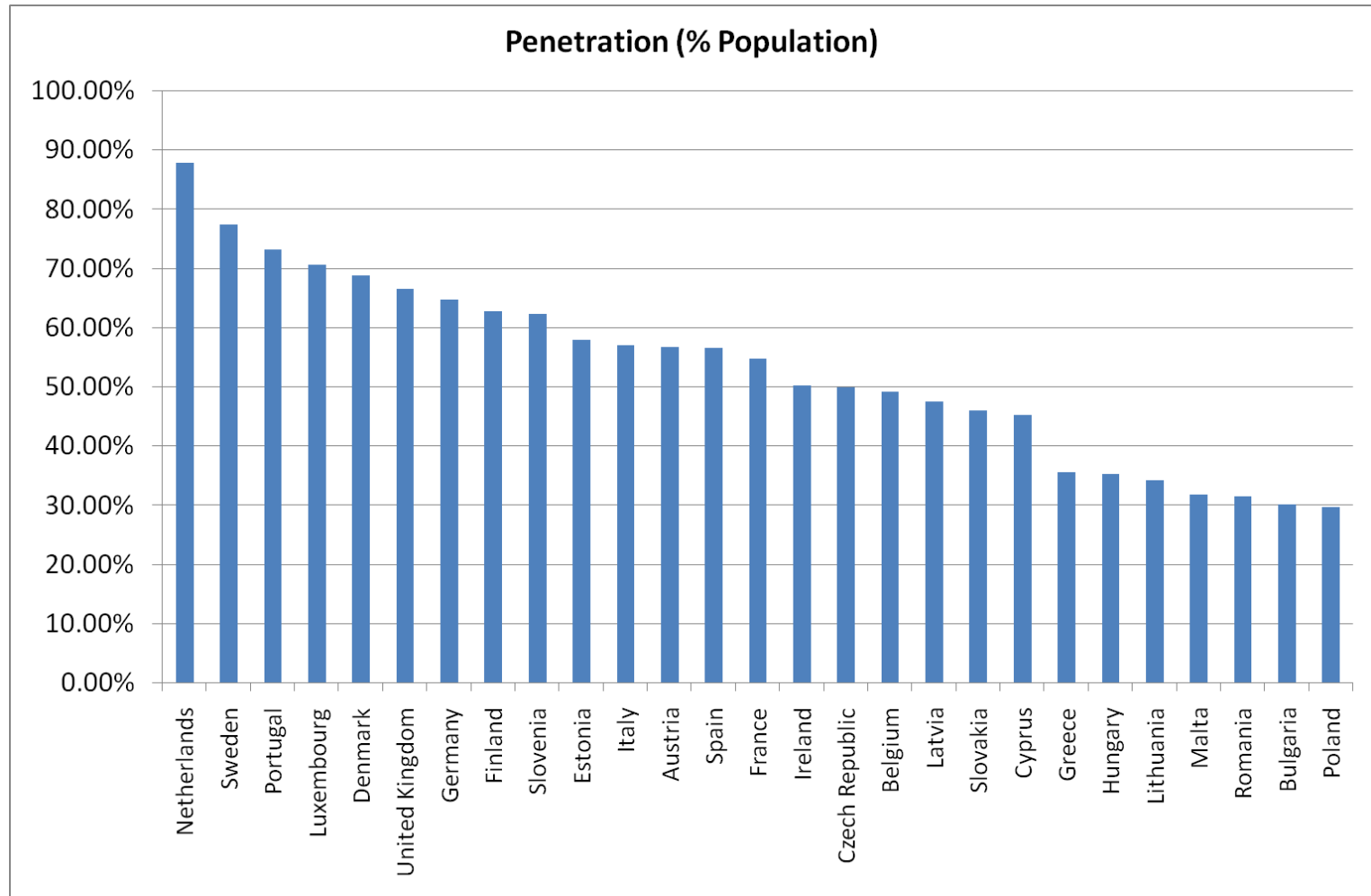


Source: Internet World Stats - www.internetworldstats.com/stats9.htm

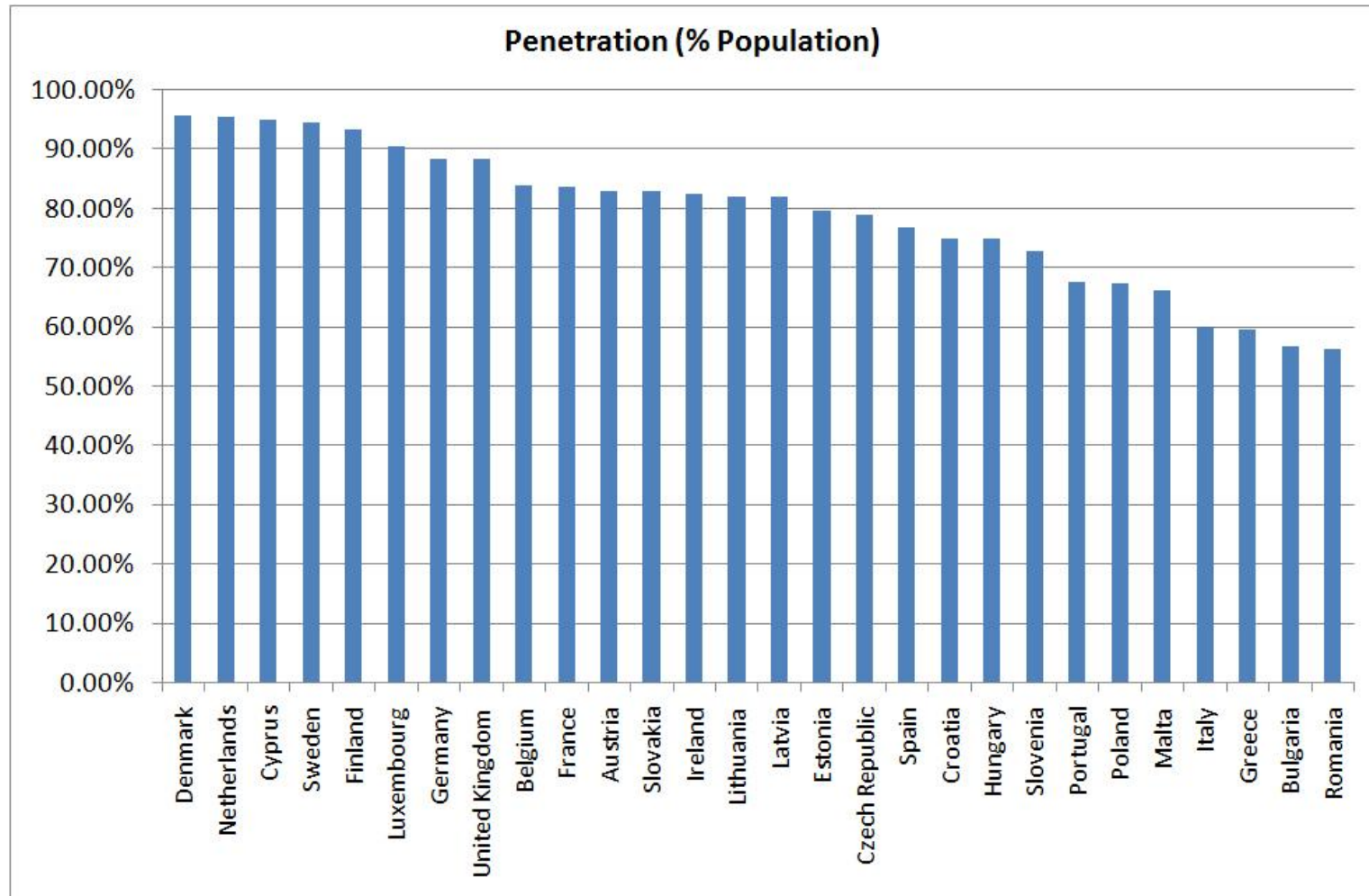
397,988,114 estimated EU Internet users in June 2020

Copyright © 2020, Miniwatts Marketing Group

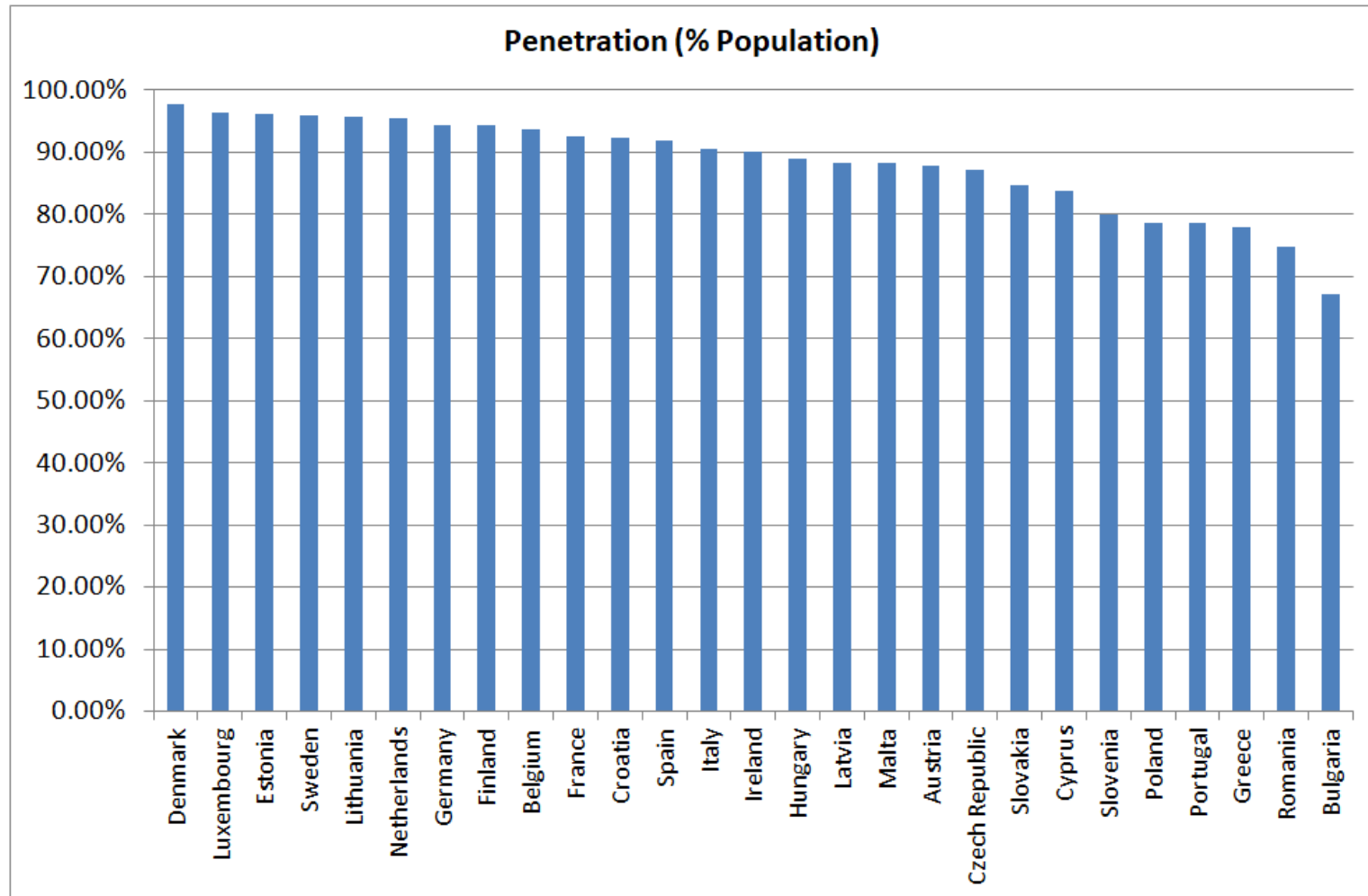
Rata de penetrare in EU 2007



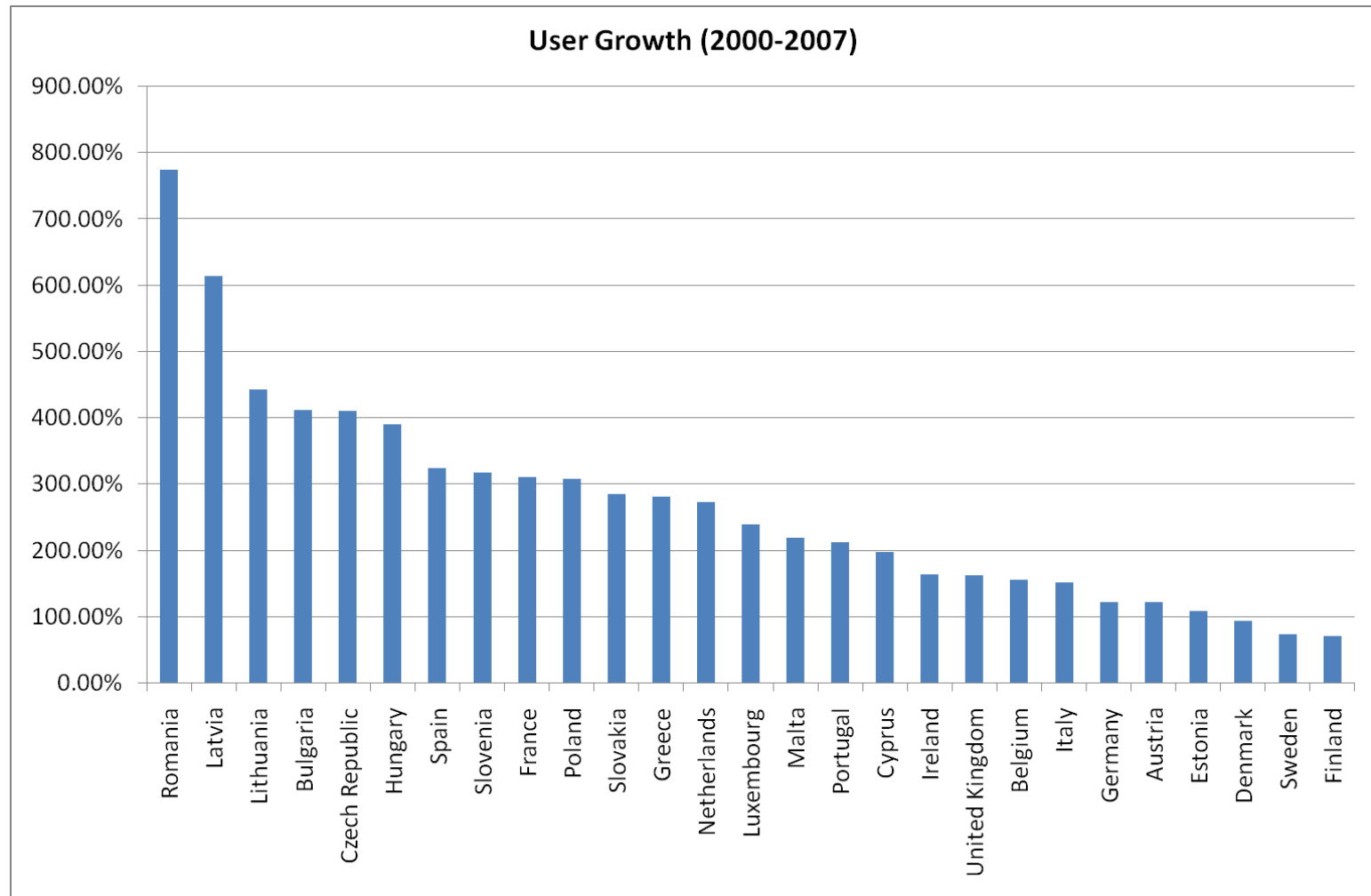
Rata de penetrare in EU 2014



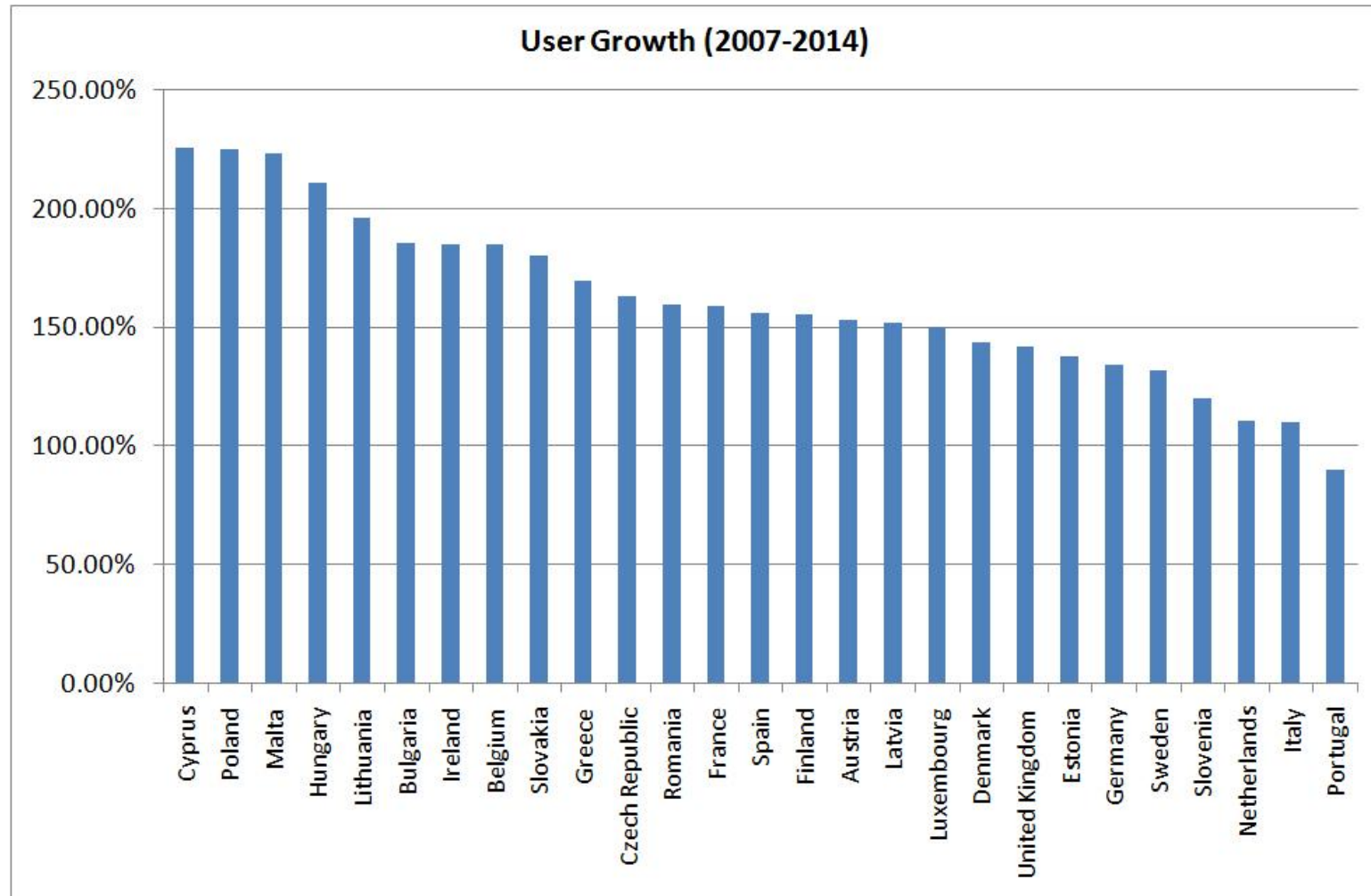
Rata de penetrare in EU 2020



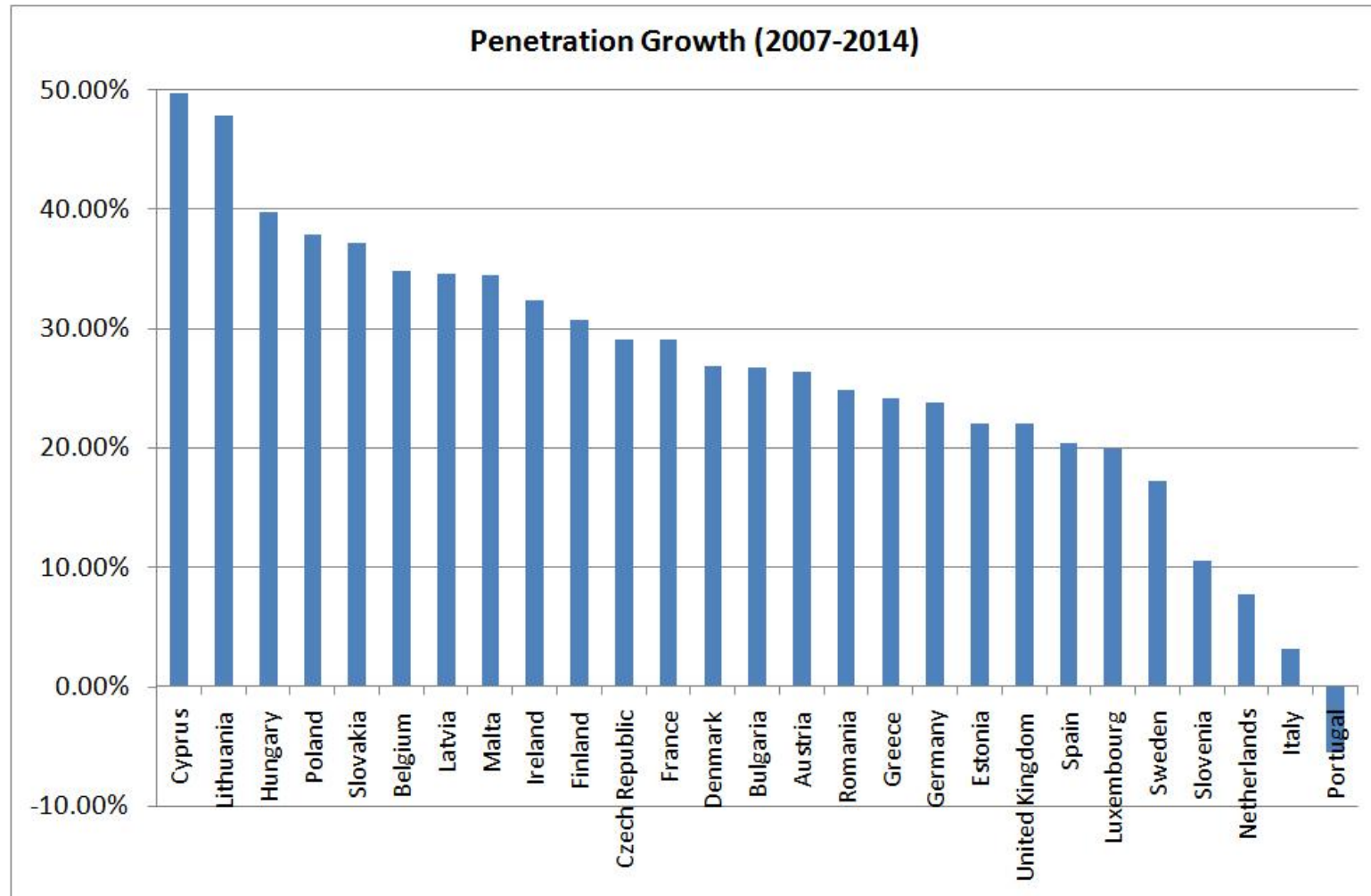
Crestere 2000-2007



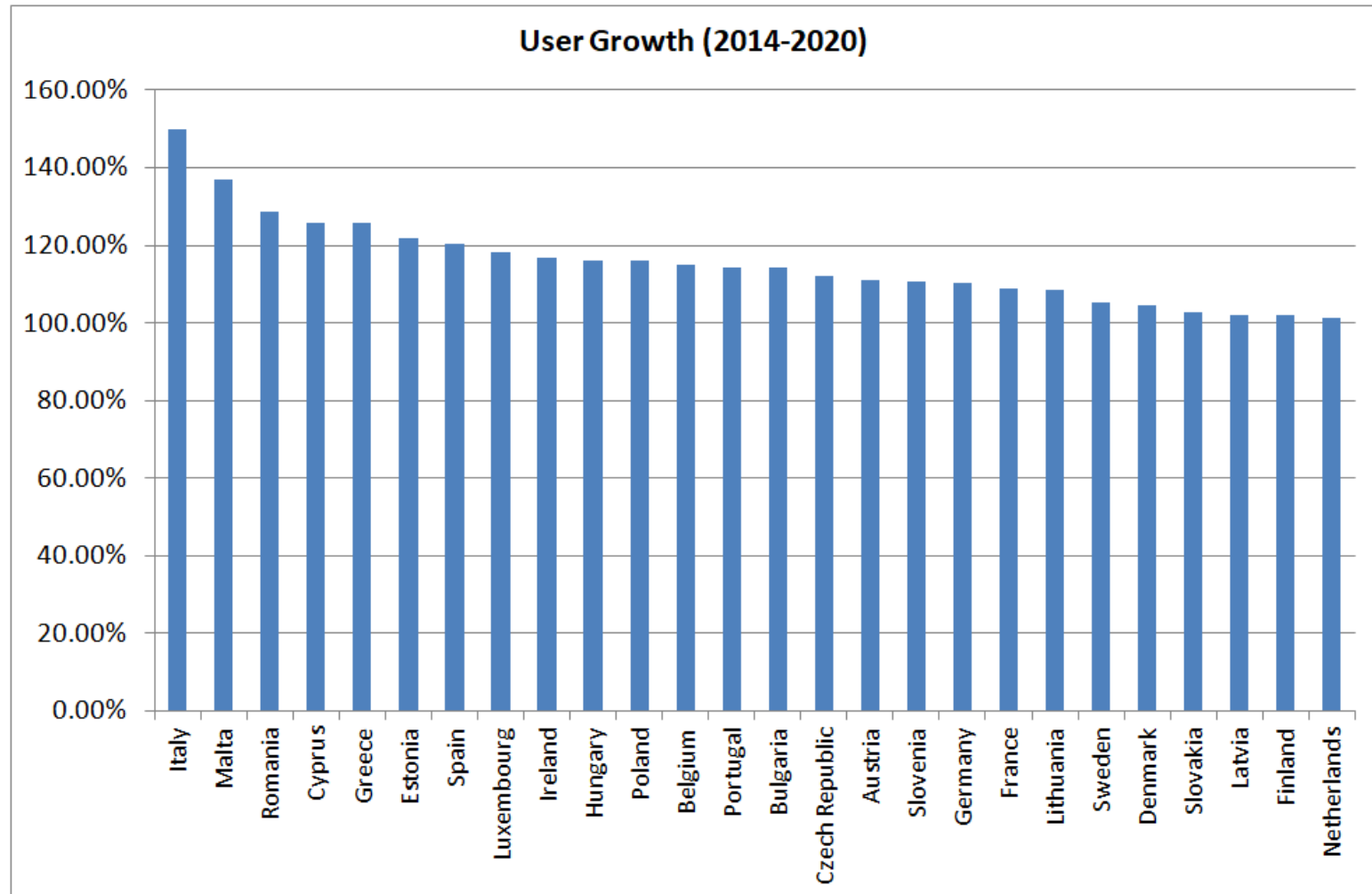
Crestere 2007-2014



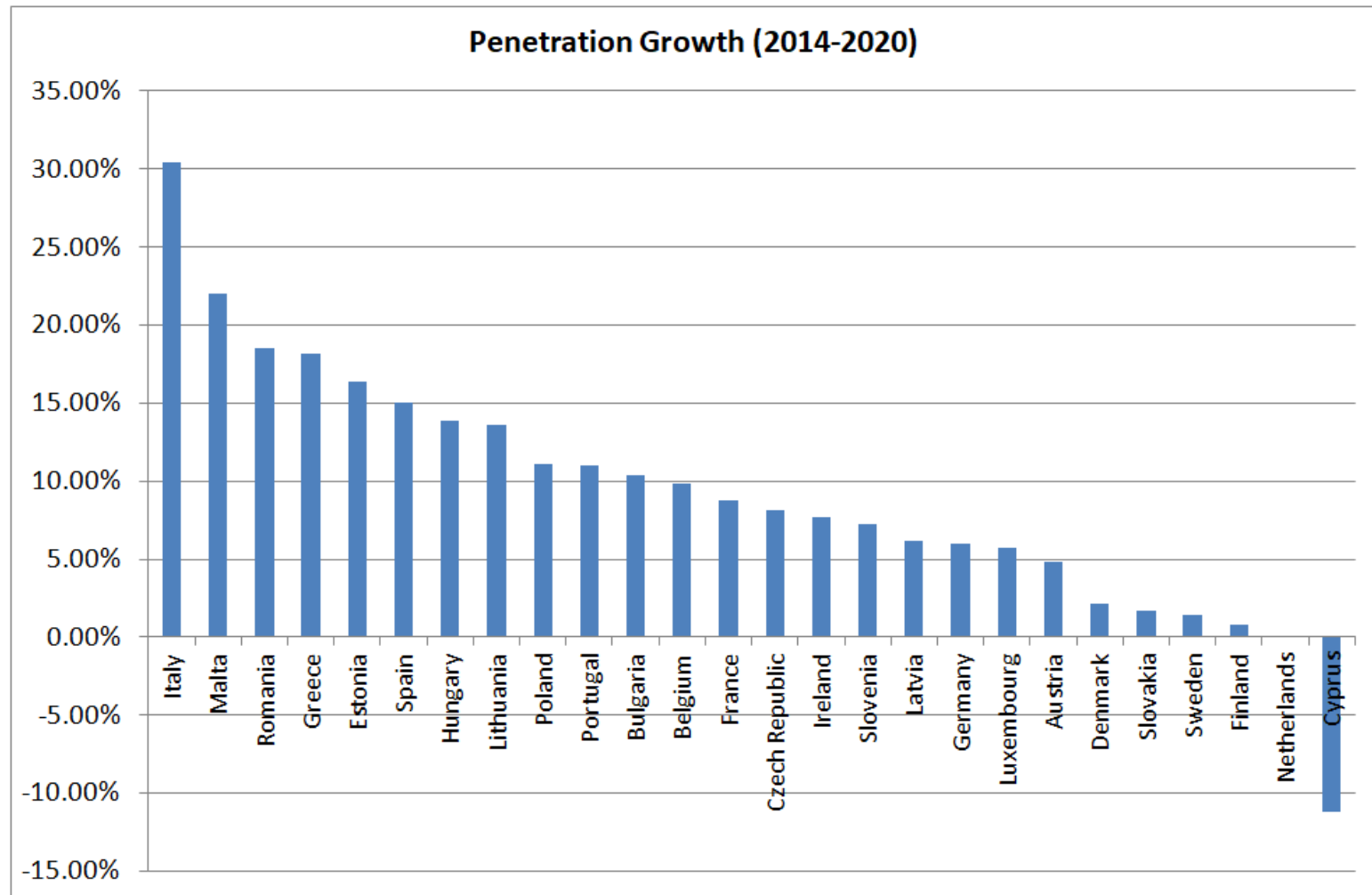
Crestere 2007-2014



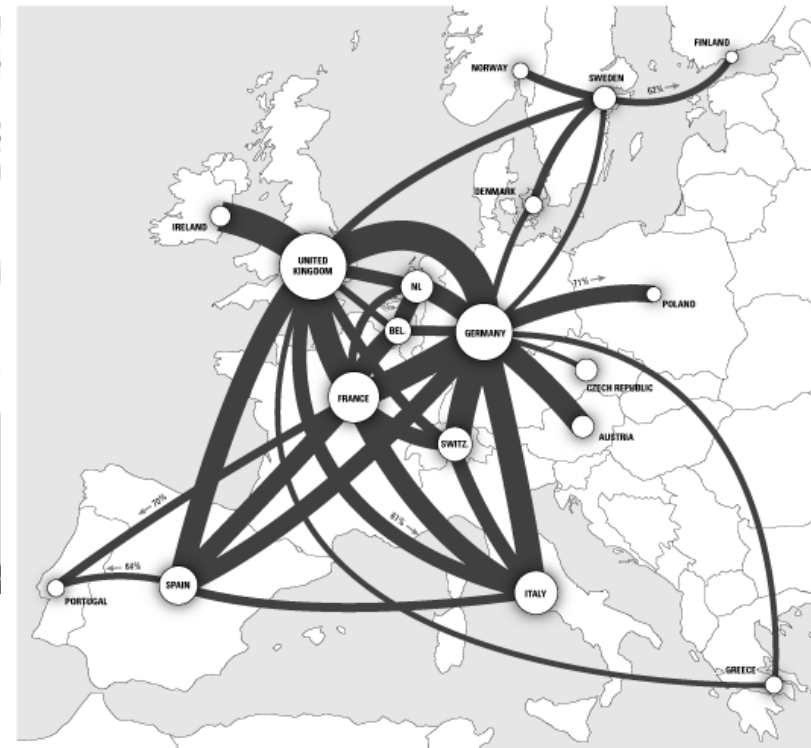
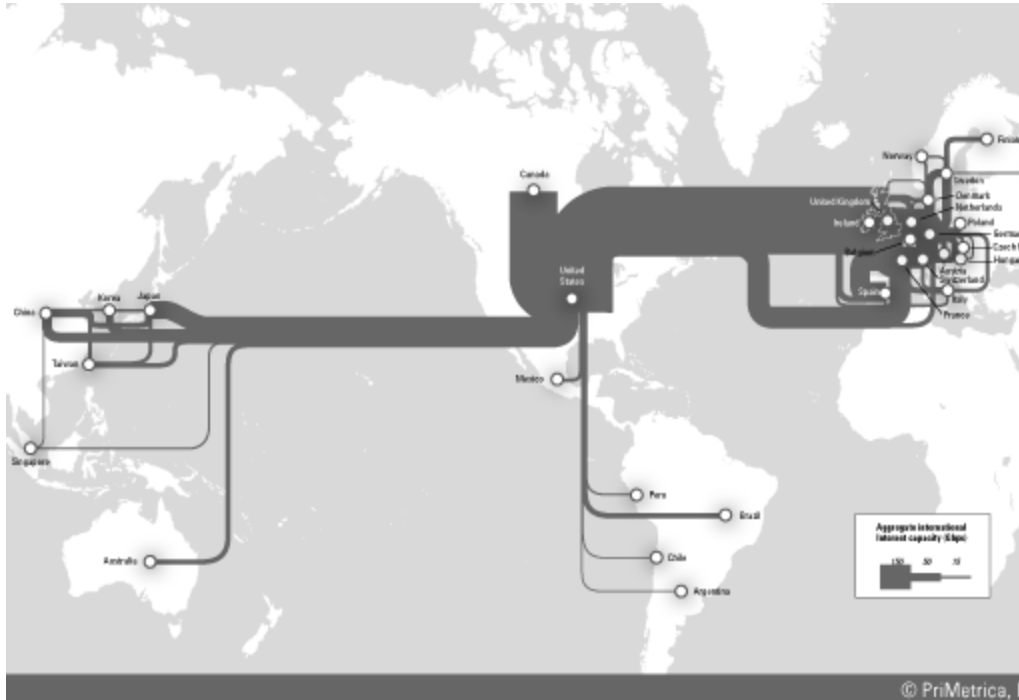
Crestere 2014-2020



Crestere 2014-2020



Internet Backbone

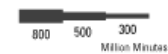


Key

All figures are given in millions of minutes of telecommunications traffic for the public telephone network.

The map shows all intra-European routes with a combined 2004 volume of more than 300 million minutes.

Traffic Flows



Each band is proportional to the total annual traffic on the public telephone network in both directions between each pair of countries.

Total Outgoing Traffic



The area of each circle is proportional to the volume of the total annual outgoing traffic from each country.

Balance of Traffic

On routes where traffic in one direction accounts for more than 80 percent of the total, an arrow shows the direction most of the traffic flows.

Internet Backbone



Avantajele comunicațiilor prin fibra optică – 1

- ▶ Greutate și volum
- ▶ Costul materialelor primare
 - SiO_2/Cu
- ▶ Capacitate de transmisie a informației **$f \sim 200\text{THz}$**
 - 15.5 Tbit/s @ 7000 km, 69.1 Tb/s @ 240km
 - 159 Tb/s @ 1045 km
 - Banda (Viteza) x Distanță [MHz · km] [? MHz/km]
- ▶ Lipsa conexiunilor electrice
 - Bucle de masă (1–2V/km)
 - Siguranță în exploatare
 - Imunitate la fulgere/lipsa scânteilor

Avantajele comunicațiilor prin fibra optică – 2

- ▶ Imunitate la interferență electromagnetică
- ▶ Distanța între repezoare
 - 100km/2–5km
- ▶ Posibilitate de creștere a capacității de transmisie a informației
 - Teoretic extrem de mare (aproape infinită) **f~200THz**
 - Reutilizarea cablurilor existente
- ▶ Securitate
 - Interceptare dificilă și detectabilă
 - Inserare de semnal practic imposibilă

Dezavantajele comunicațiilor prin fibra optică

- ▶ Conexiuni complexe și esențiale
 - Costul circuitelor integrate crescut considerabil de cuplarea luminii în fibra
- ▶ Curbarea cablurilor optice
- ▶ Dezvoltarea greoaie a standardelor
- ▶ Optica folosită strict pentru transmisie (aproape)
 - EDFA – Erbium Doped Fiber Amplifier
- ▶ Sensibilitate la radiații gama și câmpuri electrice intense
- ▶ Rozătoare și termite

Contact

- ▶ Laboratorul de microunde si optoelectronica
- ▶ <http://rf-opto.etti.tuiasi.ro>
- ▶ rdamian@etti.tuiasi.ro