

# Preporuke za korištenje nacionalnog čvora za međusobnu razmjenu internetskog prometa (CIX)



## *Svi putevi vode kroz CIX*

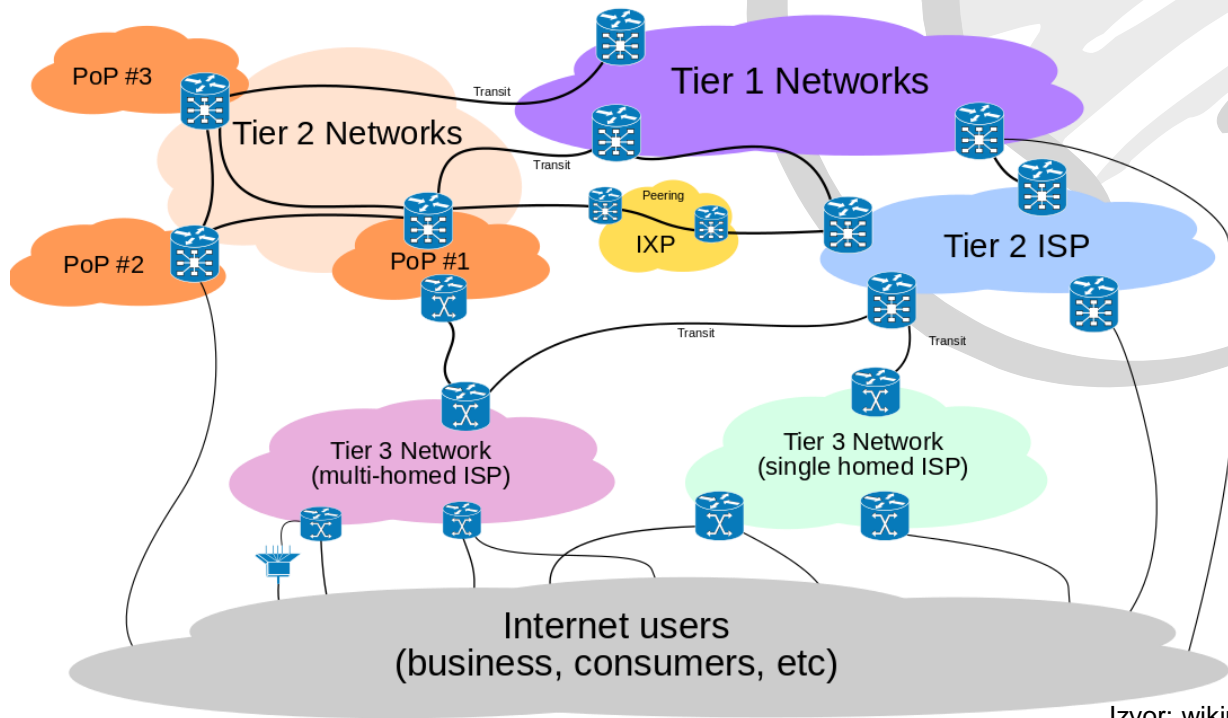
Ivan Marić, zamjenik ravnatelja

5. Savjetovanje o sigurnosti informacijskih sustava  
Zagreb 7. prosinca 2016.



# O Internetu, peeringu, IXP...

# Internetska Arhitektura



Izvor: wikipedia.org

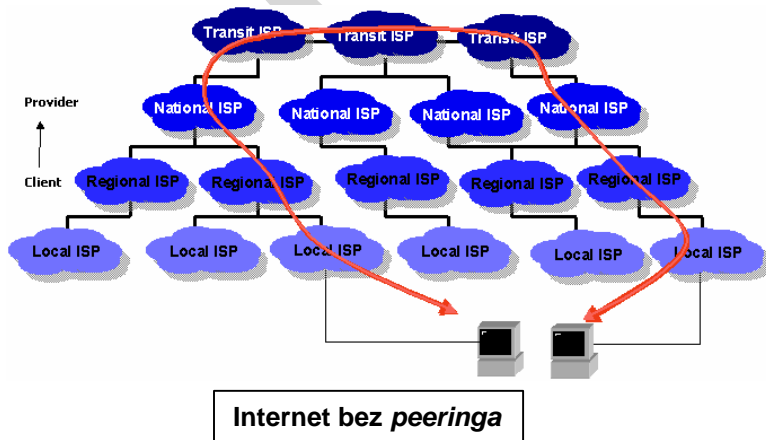
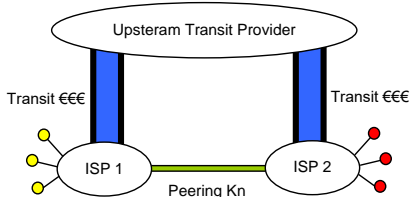
# Peering

**peer** – ravnopravan, jednakovrijedan, istorazinski

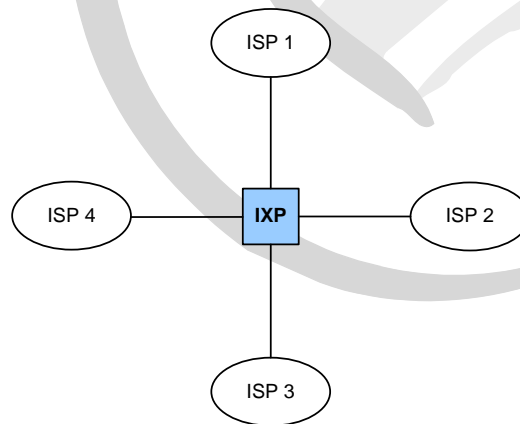
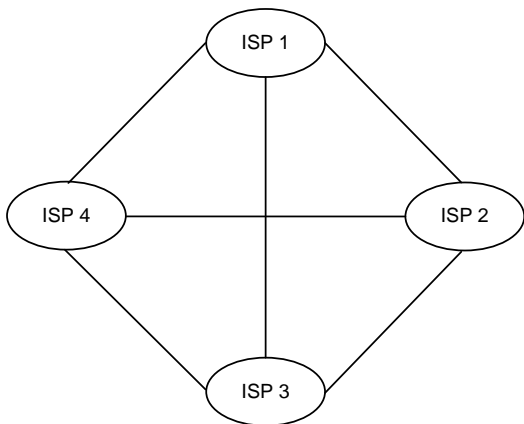
- Peering je dobrovoljno spajanje (fizička interkonekcija) različitih IP-mreža u svrhu razmjene prometa.
- Jedan od najznačajnijih i najdjelotvornijih načina poboljšanja učinkovitosti rada ISP-ova

- Zašto?

- Manji trošak tranzita
- Smanjivanje kašnjenja paketa



# IXP – rješenje!





# O CIX-u...

# CIX - ukratko

- Croatian Internet eXchange (CIX) je prihvatio standardnu definiciju IXP-a:

*“A network facility that enables the interconnection of more than two independent Autonomous Systems, primarily for the purpose of facilitating the exchange of Internet traffic. An IXP provides interconnection only for Autonomous Systems. An IXP does not require the Internet traffic passing between any pair of participating Autonomous Systems to pass through any third Autonomous System, nor does it alter or otherwise interfere with such traffic.”*

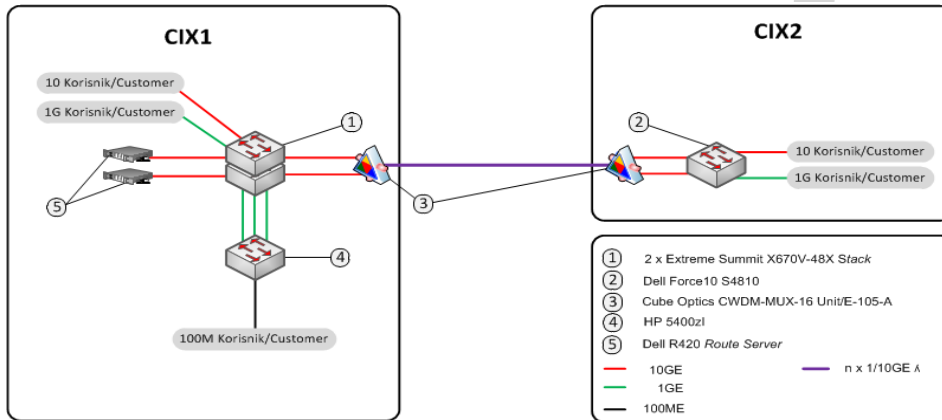
- CIX je hrvatsko nacionalno središte za razmjenu internetskoga prometa udomljeno u Sveučilišnome računskome centru (Srcu) a otvoreno za sve davatelje internetskih usluga u Republici Hrvatskoj, kako za komercijalne tako i nekomercijalne, odnosno privatne mreže.
- CIX je not-for-profit Exchange Point

# Iz kalendara...

- *Memorandum o CIX-u (8. rujna 2000.)*
- 2000 – 2005 rad CIX-a financira CARNet kroz svoju uslugu a tehnički održava Srce
- Srce u potpunosti preuzima brigu o CIX-u, Osnivačka sjednica Vijeća (2005)
- CIX postaje punopravna članica Euro-IX; Prva inozemna članica – Verisign (2008)
- Broj članica 20 (2010)
- Google postaje članicom CIX-a (2011); Microsoft (2016)
- Vršni promet premašuje 5Gb/s a ukupni mjesečni 1PB (2011); 10Gb/s (12/2012); 20Gb/s (1/2015); 30Gb/s (5/2016); 40Gb/s (11/2016)...
- CIX2 @ DC Altus (1. lipnja 2016.)
- 33 članice, mjesečni promet 7,42PB (1. prosinca 2016.)

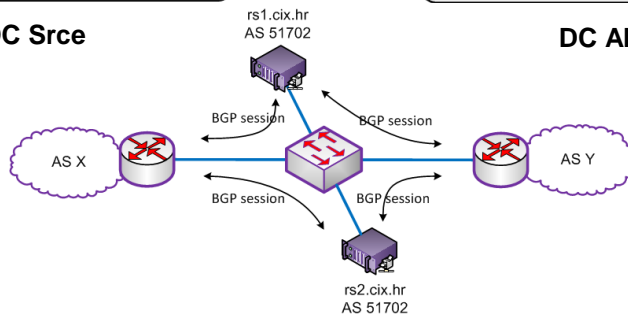


# Infrastruktura CIX-a



DC Srce

DC Altus



# CIX članice (prosinac 2016.)

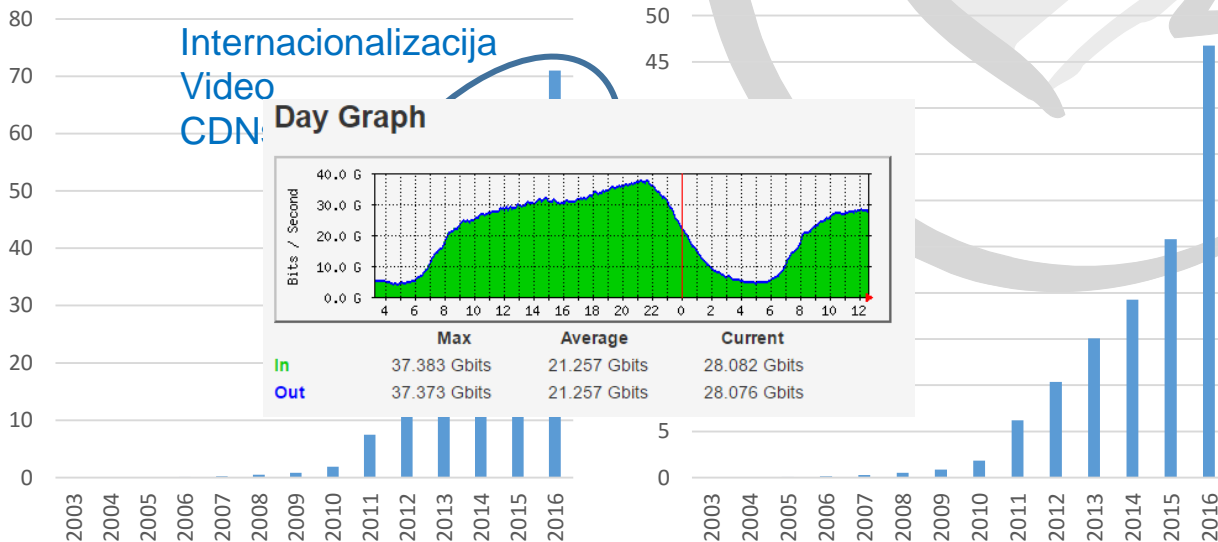
- Akton d.o.o. (AS 25467)
- Altus IT (AS 199244)
- Amis Telekom (AS 29485)
- BTnet (AS 1886)
- CARNet (AS 2108)
- CLOUDFLARE (AS 13335)
- CRATIS (AS 61094)
- Google (AS 36040)
- H1 Telekom (AS 34748)
- HEP (AS 25328)
- Hrvatski Telekom (AS 5391)
- Hurrican Electric LLC (AS 6939)
- Iskon Internet (AS 13046)
- Magic Telekom (AS 44377)
- Metronet telekomunikacije (AS 35549)
- Metronet d.o.o. (AS 57736)
- Microsoft (AS 8075)
- Ministarstvo uprave (AS41336)
- Odašiljači i veze (AS 48797)
- Omonia (AS 44306)
- Optika kabel TV (AS 41454)
- Optima Telekom (AS 34594)
- Podatkovni centar Križ (AS 61211)
- PRO-PING (AS62161)
- Sedmi odjel d.o.o. (AS 198785)
- Serbia Broadband - Srpske kablovske mreže d.o.o. (31042)
- SoftNET (AS 9119)
- Stelkom d.o.o. (AS 43061)
- Styria IT Solutions (AS 51577)
- Tele2 Sverig AB (AS 1257)
- Terrakom (AS 34362)
- VeriSign (AS 26415)
- VIPnet (AS 15994)



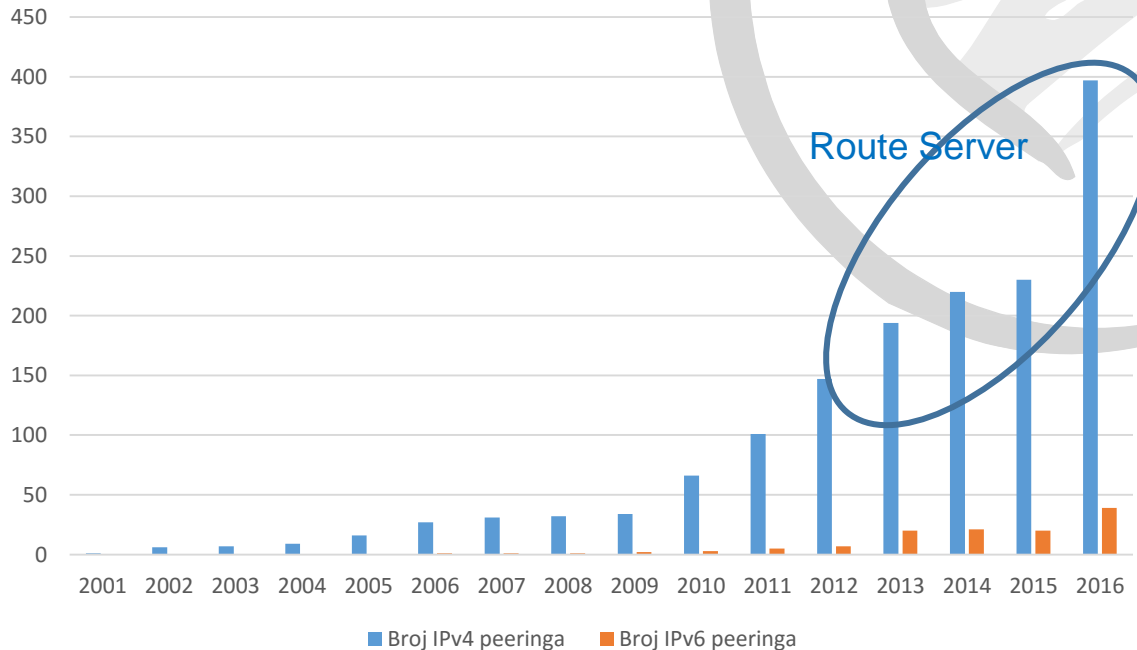
# CIX promet

Preneseni promet [PB]

Maksimalna propusnost [Gbit/s]

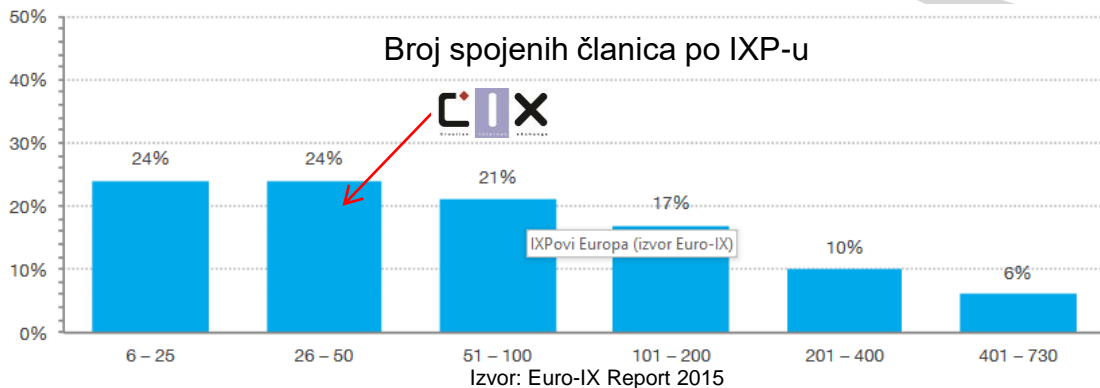


# CIX peerings



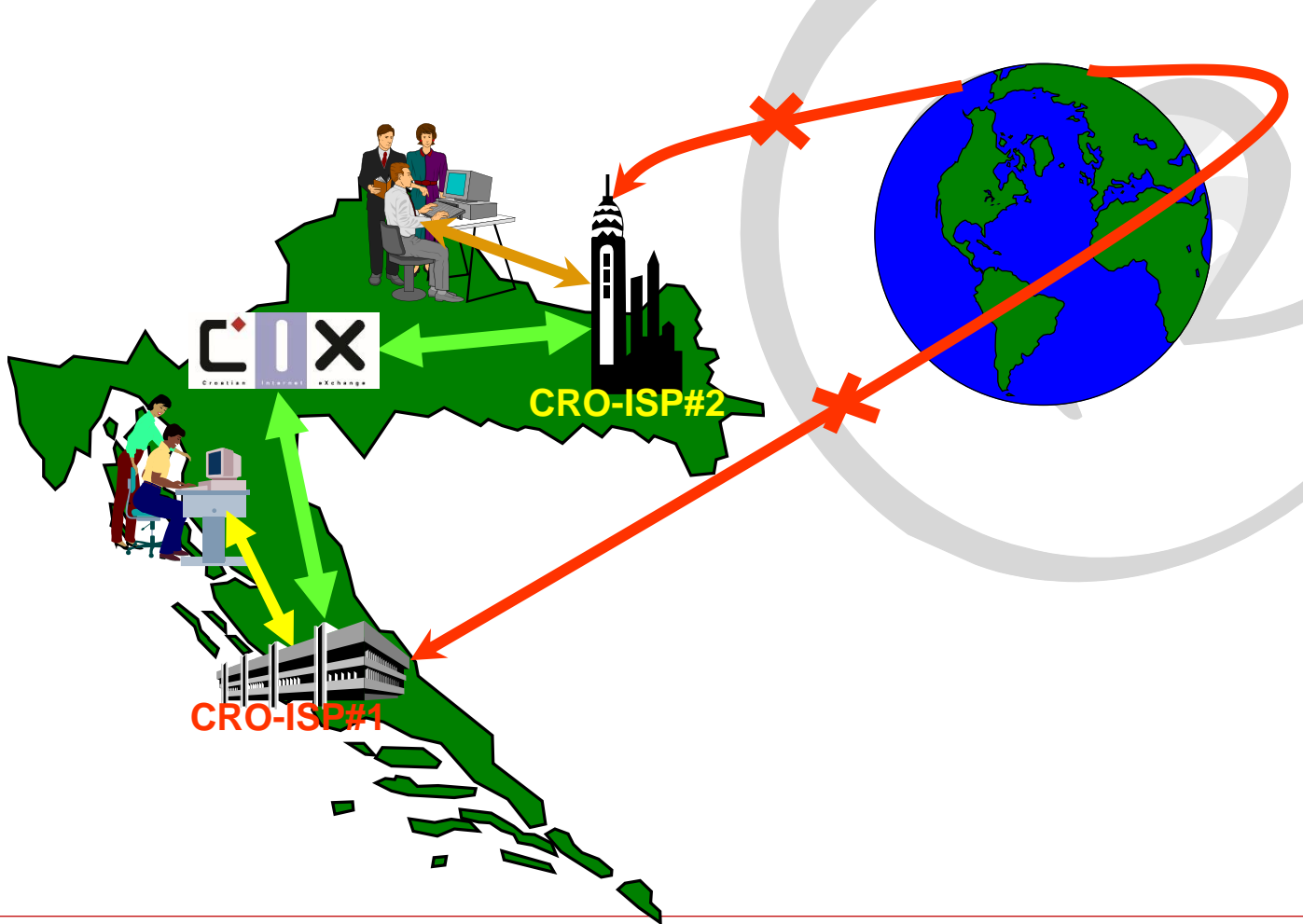
# Europski IXP-ovi, statistika

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Known operating IXPs in Europe	113	115	122	136	144	146	166	188	193
Number of countries in Europe with IXPs	31	31	33	35	35	38	43	48	48
Average number of IXPs we collected traffic data from in 2015	29	35	39	42	44	43	45	54	55
Average aggregated peak traffic per year within Euro-IX membership (in Gbps)	955	1,554	2,608	4,149	6,080	7,629	10,515	13,877	18,765
Maximum aggregated peak traffic per year within the Euro-IX membership (in Gbps)	1,275	2,053	3,288	5,085	7,072	9,099	11,903	16,169	21,469





# Zašto je CIJ bitan element hrvatskog interneta...





# O Preporuci...



## ***Nacionalna strategija kibernetičke sigurnosti (2015)***

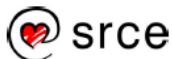
**Cilj A.3** *Poticanje korištenja nacionalnog čvora za međusobnu razmjenu internetskog prometa pružatelja javnih komunikacijskih mreža i/ili usluga za davanje usluga korisnicima u RH.*

**Mjera A.3.1** Izraditi i objaviti Preporuke za korištenje nacionalnog čvora za međusobnu razmjenu internetskog prometa, s posebnim osvrtom na prednosti njegova korištenje s aspekta sigurnosti razmjene internetskog prometa.

**Nositelj:** Srce

**Sunositelji:** HAKOM, ZSIS

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
SVEUČILIŠNI RAČUNSKI CENTAR



I SUNOSITELJI

ZAVOD ZA SIGURNOST  
INFORMACIJSKIH SUSTAVA (ZSIS)



HRVATSKA REGULATORNA  
AGENCIJA ZA MREŽNE  
DJELATNOSTI (HAKOM)



PREPORUKE ZA KORIŠTENJE  
NACIONALNOG ČVORA ZA MEĐUSOBNU  
RAZMJENU INTERNETSKOG PROMETA

VERZIJA 1.0

Zagreb, rujan 2016.

<http://www.srce.hr/>

## Preporuka:

Radi ostvarivanja sigurnije, kvalitetnije i ekonomičnije razmjene internetskog prometa, preporučuje se svim državnim tijelima da svoje internetske usluge smještaju kod pružatelja internetskih usluga koji su

- (1) članice CIX-a i
- (2) koje imaju otvorenu politiku razmjene prometa prema svim ostalim članicama CIX-a.

Isto se preporučuje i ostalim pravnim i fizičkim osobama u RH.



### Upitnik o javnim internetskim uslugama tijela javne vlasti

Vlada Republike Hrvatske donijela je na sjednici održanoj 7. listopada 2015. godine, Odluku o donošenju Nacionalne strategije kibernetičke sigurnosti i Akcijskog plana za provedbu Nacionalne strategije kibernetičke sigurnosti.

Srce je u sklopu ostvarivanja cilja A.3 Poticanje korištenja nacionalnog čvora za međusobnu razmjenu internetskog prometa pružatelja javnih komunikacijskih mreža i/ili usluga za davanje usluga korisnicima u RH, nositelj mjere A.3.1 Izraditi i objaviti Preporuke za korištenje nacionalnog čvora za međusobnu razmjenu internetskog prometa, s posebnim osvrtom na prednosti njegova korištenje s aspekta sigurnosti razmjene internetskog prometa. Sunositelji su Zavod za sigurnost informacijskih sustava i Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti.

Nacionalni čvor za razmjenu internetskog prometa Croatian Internet eXchange (CIX) uspostavljen je u cilju optimiziranja nacionalnog internetskog prometa, ali i kao mehanizam povećanja nacionalne sigurnosti. Izravnim spajanjem nacionalnih pružatelja internetskih usluga, bez „posrednika“ u vidu međunarodnih pružatelja internetskog prometa, ostvaruje se ne samo najkraći, već i sigurniji put internetskog prometa. Cilj je dakle da sve javne usluge budu dostupne preko CIX-a.

U svrhu izrade internetskog mapiranja usluga tijela javne vlasti, Srce u suradnji s Ministarstvom uprave provodi ovaj anketni upitnik. Javna Internetska usluga je svaka internetska usluga koju pruža tijelo državne vlasti za fizičke ili pravne osobe u RH.

Unaprijed se zahvaljujemo na sudjelovanju i vremenu odvojenom za ispunjavanje ovog upitnika.

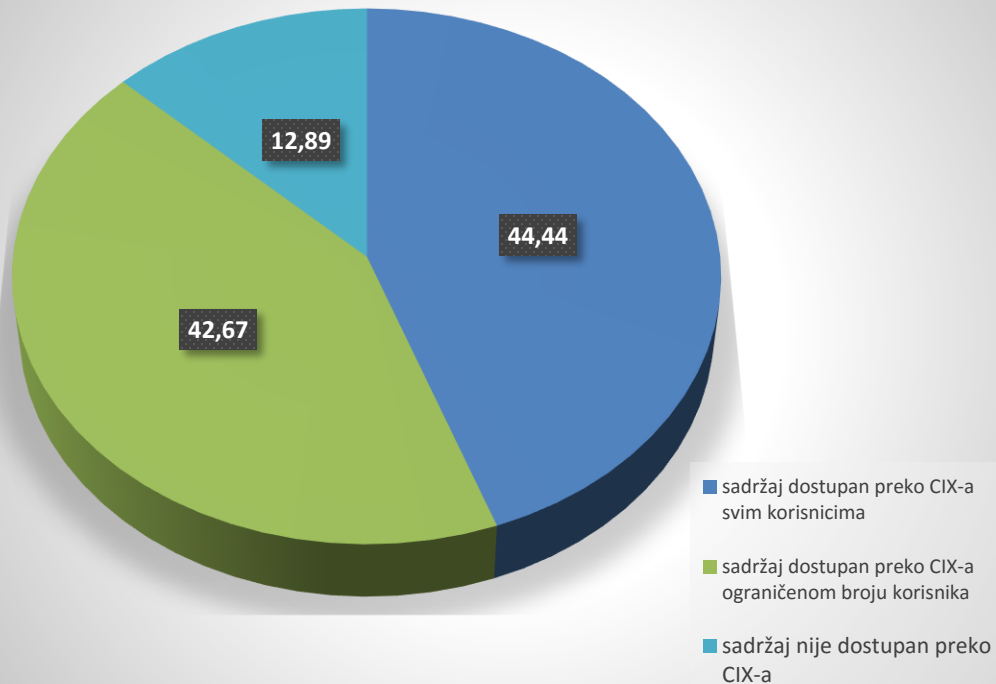
Sljedeće

Obriši odgovore i izadi

MU i Srce pripremili i poslali upitnik na adrese 60 tijela javne vlasti; proveden od 12.9.2016.- 18.10.2016; 78% tijela ispunilo upitnik.

Redni broj	Podaci o tijelu javne vlasti (Naziv)	Podaci o javnim internetskim uslugama (Naziv usluge)	Podaci o javnim internetskim uslugama (Internetska adresa (URL) javne usluge)	Hostname	IP adresa	AS broj	Korisnik	CIX članica	Peering status
1	Ured državne uprave u Osječko-baranjskoj županiji	Središnji portal Ureda	http://www.udu-obz.hr	udu-obz.hr	185.58.73.33	201563	Avakon d.o.o.	Sofinet d.o.o.	sadržaj dostupan preko CIX-a svim korisnicima
2	1. Ministarstvo poduzetništva i obrta	Obitni registar RH	or.mingo.hr	or.mingo.hr	213.147.119.174	35549	Metronet telekomunikacije d.d.	Metronet telekomunikacije d.d.	sadržaj dostupan preko CIX-a ograničenom broju korisnika
3	Web stranica Ureda državne uprave u Virovitičko-podravskoj županiji	Web stranica Ureda državne uprave u Virovitičko-podravskoj županiji	www.uduvpz.hr	uduvpz.hr	213.147.96.17	35549	Metronet telekomunikacije d.d.	Metronet telekomunikacije d.d.	sadržaj dostupan preko CIX-a ograničenom broju korisnika
4	Ministarstvo zaštite okoliša i prirode	Općina Kukuljeva mora za kupanje	http://balneazor.hr/plaenje/balnevoca	balneazor.hr	161.53.31.161	2108	CARNet	CARNet	sadržaj dostupan preko CIX-a svim korisnicima
5	Ured državne uprave u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji	Državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka u RH	http://suzz.azo.hr/skaz/index.html	suzz.azo.hr	213.202.126.155	13046	ikon Internet	ikon Internet	sadržaj dostupan preko CIX-a ograničenom broju korisnika
6	Ured državne uprave u Brijunskoj županiji	web stranica	http://udubz.hr	udubz.hr	144.78.107.179	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
7	POVJERENSTVO ZA ODLUČIVANJE O SUKOBU INTERESA	Izvješća o imovinskom stanju	www.sukobinteresa.hr	sukobinteresa.hr	144.78.108.110	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
8	POVJERENSTVO ZA ODLUČIVANJE O SUKOBU INTERESA	Prijava sukoba interesa	www.sukobinteresa.hr	sukobinteresa.hr	144.78.108.110	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
9	POVJERENSTVO ZA ODLUČIVANJE O SUKOBU INTERESA	Zahtjev za mišljenje	www.sukobinteresa.hr	sukobinteresa.hr	144.78.108.110	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
10	POVJERENSTVO ZA ODLUČIVANJE O SUKOBU INTERESA	Registar imovinskih kartica	www.sukobinteresa.hr	sukobinteresa.hr	144.78.108.110	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
11	POVJERENSTVO ZA ODLUČIVANJE O SUKOBU INTERESA	Registar dužnosnika	www.sukobinteresa.hr	sukobinteresa.hr	144.78.108.110	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
12	POVJERENSTVO ZA ODLUČIVANJE O SUKOBU INTERESA	Registar rukovoditelja državnih	www.sukobinteresa.hr	sukobinteresa.hr	144.78.108.110	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
13	POVJERENSTVO ZA ODLUČIVANJE O SUKOBU INTERESA	Registar ustanova i izvanpro	www.sukobinteresa.hr	sukobinteresa.hr	144.78.108.110	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
14	POVJERENSTVO ZA ODLUČIVANJE O SUKOBU INTERESA	Registar poslovnih subjekata	www.sukobinteresa.hr	sukobinteresa.hr	144.78.108.110	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
15	Ured državne uprave u Primorsko-goranskoj županiji	-	www.udu-pgz.hr	-	195.29.166.228	5301	Hrvatski Telekom d.d.	Hrvatski Telekom d.d.	sadržaj dostupan preko CIX-a ograničenom broju korisnika
16	Ured državne uprave u Koprivničko-korčevačkoj županiji	-	-	udu-kozk.hr	213.147.96.7	35549	Metronet telekomunikacije d.d.	Metronet telekomunikacije d.d.	sadržaj dostupan preko CIX-a ograničenom broju korisnika
17	Ured državne uprave u Požeško-slavonskoj županiji	Središnji portal Ureda	https://www.udu-pozega.hr	udu-pozega.hr	195.78.33.150	25277	POS.LUH d.o.o.	VPNet d.o.o.	sadržaj dostupan preko CIX-a svim korisnicima
18	Državni ured za obnovu i stambeno zbrinjavanje	Trogodišnji plan stambenog zbrinjavanja bivših nositelja stambenog prava i korisnika organizacijskog smještaja za 2016., 2017. i 2018. godinu	http://www.duzsz.hr/wp-content/uploads/2014/07/GodisnjiPlanBNSP.pdf	duzsz.hr	138.201.20.112	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
19	Državni ured za obnovu i stambeno zbrinjavanje	Trogodišnji plan stambenog zbrinjavanja drugih osoba za 2016., 2017. i 2018. godinu	http://www.duzsz.hr/wp-content/uploads/2014/07/TrogodisnjiPlanOstal.pdf.pdf	duzsz.hr	138.201.20.112	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
20	Državni ured za obnovu i stambeno zbrinjavanje	Trogodišnji plan stambenog zbrinjavanja	http://www.duzsz.hr/wp-content/duzsz.hr	duzsz.hr	138.201.20.112	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
21	Državni ured za obnovu i stambeno zbrinjavanje	Trogodišnji plan stambenog zbrinjavanja	http://www.duzsz.hr/wp-content/duzsz.hr	duzsz.hr	138.201.20.112	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
22	Državni ured za obnovu i stambeno zbrinjavanje	Trogodišnji plan stambenog zbrinjavanja	http://www.duzsz.hr/wp-content/duzsz.hr	duzsz.hr	138.201.20.112	24940	Hetzner Online GmbH		sadržaj nije dostupan preko CIX-a
23	11. Državni ured za Hrvatske izvan RH	Metromail	http://mail.hrvatskizvanth.hr/external	hrvatskizvanth.hr	213.147.96.8	35549	Metronet telekomunikacije d.d.	Metronet telekomunikacije d.d.	sadržaj dostupan preko CIX-a ograničenom broju korisnika
24	Državni ured za Hrvatske izvan RH	MetroWeb	http://www.hrvatskizvanth.hr/	hrvatskizvanth.hr	213.147.96.8	35549	Metronet telekomunikacije d.d.	Metronet telekomunikacije d.d.	sadržaj dostupan preko CIX-a ograničenom broju korisnika
12.	URED DRŽAVNE UPRAVE U DUBROVAČKO-	WEB STRANICA	http://www.udu-druz.hr	udu-druz.hr	178.218.167.197	198785	I.T. Plus d.o.o.	Seđm: Odjel d.o.o.	sadržaj dostupan preko CIX-a ograničenom broju

## NSKS rezultati upitnika %



## Daljnji koraci

- Iskomunicirati rezultate s tijelima javne vlasti (ne samo s IT službama) te analizirati provedbu Preporuke
- Osvijestiti javnost

...a možda i

- *Osigurati* provedbu preporuke prilikom uspostave novih javnih internetskih servisa (npr. Kroz definiranje uvjeta Javnih nabava,..)
- *Utjecati* na kreiranje politike GovCloud



## Pitanja?

**info@cix.hr**  
**www.cix.hr**



Sveučilište u Zagrebu  
Sveučilišni računski centar

[www.srce.unizg.hr](http://www.srce.unizg.hr)

Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom Creative Commons *Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada* 4.0 međunarodna.

[creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.hr](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.hr)



Srce politikom otvorenog pristupa široj javnosti osigurava dostupnost i korištenje svih rezultata rada Srca, a prvenstveno obrazovnih i stručnih informacija i sadržaja nastalih djelovanjem i radom Srca.

[www.srce.unizg.hr/otvoreni-pristup](http://www.srce.unizg.hr/otvoreni-pristup)

