



CARNET

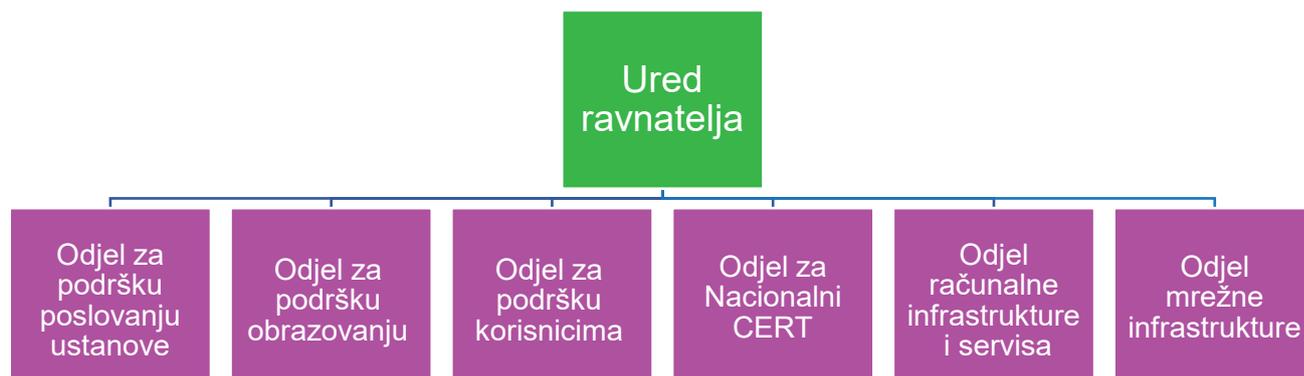




**Godišnje
izvješće o
radu
CARNET-a
za 2021.
godinu**

Organizacija CARNET-a

Djelovanje CARNET-a ostvaruje se nizom uzajamno povezanih servisa i projekata objedinjenih u sedam odjela:



CARNET-ova tijela su:

- Upravno vijeće
- ravnatelj
- Vijeće korisnika.

Ministar znanosti i obrazovanja prof. dr. sc. Radovan Fuchs u svibnju 2021. godine imenovao je Hrvoja Puljiza za ravnatelja CARNET-a na razdoblje od četiri godine. Ravnatelj je voditelj CARNET-a, predstavlja i zastupa CARNET, organizira i vodi poslovanje, poduzima sve pravne radnje u ime i račun CARNET-a i zastupa ga u svim postupcima pred sudovima, upravnim i drugim tijelima te pravnim osobama s javnim ovlastima.

Upravno vijeće upravlja CARNET-om. Članove Upravnoga vijeća imenuje ministar znanosti i obrazovanja.

Od 18. srpnja 2019. godine Upravno vijeće djeluje u sastavu:

- prof. dr. sc. Drago Žagar, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku (predsjednik Upravnoga vijeća)
- prof. dr. sc. Marin Golub, Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu

- prof. dr. sc. Dragutin Kermek, Fakultet organizacije i informatike u Varaždinu Sveučilišta u Zagrebu
- mr. sc. Goran Kolarić, Ministarstvo znanosti i obrazovanja
- Ivica Markulin, Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET, predstavnik zaposlenih.

Vijeće korisnika čine CARNET koordinatori ustanova članica, koji predstavljaju korisnike iz akademske zajednice, administratori resursa na školama, kao predstavnici ustanova iz sustava školstva te ravnatelj CARNET-a.

Vizija



Tehnologija po mjeri čovjeka

Misija



Razvojem inovacija, napredne
infrastrukture i usluga osnažujemo i
povezujemo obrazovnu i
znanstveno-istraživačku zajednicu
te štitimo digitalni prostor i identitet
Republike Hrvatske

Vrijednosti



Izvrsnost

Kontinuiranim poboljšanjima našim korisnicima pružamo višu kvalitetu usluga.



Inovativnost

Otvaramo se neočekivanim rezultatima u nesigurnim okolnostima kako bismo inovacijama širili granice dosadašnjih uvida i rješenja.



Povjerenje

Pouzdan smo partner na kojeg se korisnici mogu osloniti, a unutar organizacije smo pouzdani timski partneri, bez obzira unutar kojeg odjela ili tima djelujemo kao pojedinci.



Otvorenost

Otvorenom komunikacijom i suradnjom, unutar i izvan organizacije, sinergijski činimo organizaciju transparentnijom i uspješnijom.



Učinkovitost

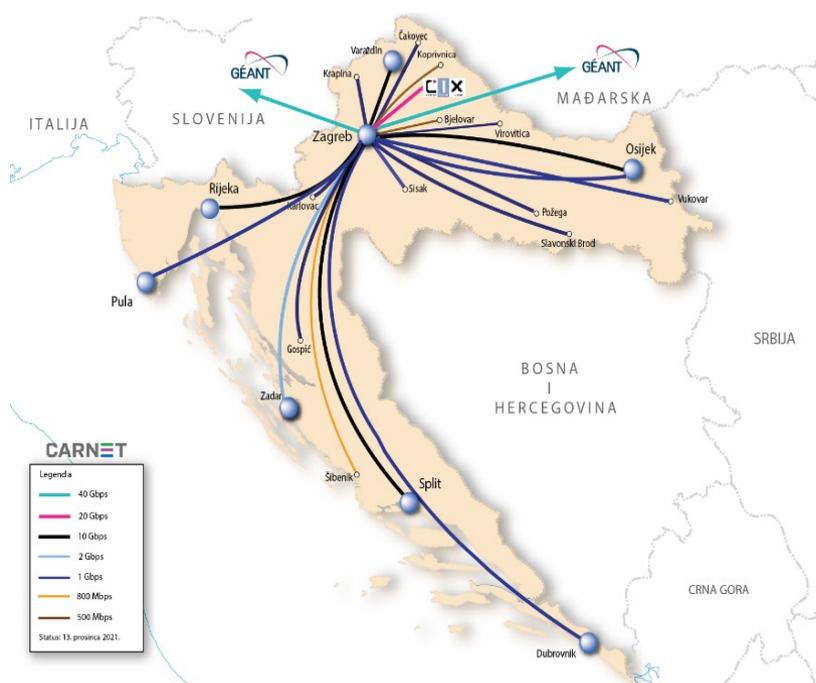
Orijentirani smo na rezultate po mjeri naših korisnika.

CARNET
mrežna
infrastruktura

CARNET mrežna infrastruktura

CARNET mreža je privatna mreža hrvatske akademske i znanstveno-istraživačke zajednice te ustanova iz sustava osnovnog i srednjeg školstva. Dio mrežne infrastrukture posjeduje ustanova CARNET, dok vodove većinom unajmljuje od niza davatelja telekomunikacijskih usluga. Odjel mrežne infrastrukture radi na izgradnji, razvoju i održavanju infrastrukture CARNET mreže uz istraživanje i implementaciju novih mrežnih tehnologija i usluga. Usluge koje pruža Odjel mrežne infrastrukture su:

- povezanost ustanova na CARNET mrežu – stalna veza: povezanost na CARNET mrežu lokacija Ministarstva znanosti i obrazovanja, Ministarstva zdravstva, Ministarstva rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike te Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja
- izgradnja i održavanje okosnice CARNET mreže i mreže podatkovnih centara
- sigurnost CARNET mreže
- povezanost CARNET mreže s vanjskim mrežama (CIX, Internet, GÉANT)
- mrežni operativni centar CARNET mreže (Network Operations Center – NOC)
- izgradnja i održavanje nadzorno upravljačkih sustava
- pristup pojedinačnih korisnika (PPK) CARNET mreži.



Unutar Hrvatske CARNET mreža povezuje veće i manje hrvatske gradove na kopnu te niz mjesta na otocima. Veći sveučilišni centri (Dubrovnik, Osijek, Pula, Rijeka, Slavonski Brod, Split, Varaždin, Zadar, Zagreb) povezani su vezama u rasponu od 1 Gb/s do 10 Gb/s, dok su za manje centre osigurane veze brzina od 500 Mb/s do 1 Gb/s. Osobito je napredna infrastruktura u

Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku, gdje su fakulteti i znanstvene ustanove povezani brzinama do 10 Gb/s. U CARNET mrežu povezuju se i ustanove iz sustava osnovnog i srednjeg školstva pristupnim brzinama od 4 Mb/s do 1 Gb/s. U Rijeci, Zagrebu, Splitu i Puli CARNET povezuje lokacije ustanova u CARNET mrežu vlastito izgrađenom svjetlovodnom infrastrukturom.

Povezanost ustanova na CARNET mrežu - stalna veza

Stalna veza obuhvaća povezivanje ustanova na okosnicu CARNET mreže. Povezivanje ustanova ostvaruje se pomoću različitih tehnologija, prvenstveno iznajmljenim svjetlovodnim kabelom ili vodom određenog kapaciteta te korištenjem vlastito izgrađene svjetlovodne infrastrukture. CARNET iznajmljene vodove realizira kroz suradnju s 15 telekomunikacijskih operatera.

S ciljem smanjivanja troškova, ali i zbog potrebe povećanja kapaciteta veza prema pojedinim lokacijama CARNET ustanova kontinuirano se provode optimizacije mrežne povezanosti (zamjene davatelja usluge preko kojih je realizirana pojedina veza, zamjene tehnologije spojenosti, i sl.).

Za potrebe povezivanja ustanova na CARNET mrežu provode se sljedeće aktivnosti:

- uspostava novih veza
- optimizacija postojećih veza
- preseljenje veza sukladno s preseljenjem lokacija ustanova
- otkaz veza prema lokacijama koje više nisu na raspolaganju ustanovama.

Tijekom 2021. godine obavljeno je redovno održavanje vlastito izgrađene svjetlovodne infrastrukture CARNET-a, više od 400 terenskih intervencija što uključuje spajanja, prebacivanja veza u svrhu optimizacije, pomoć ustanovama, zamjene opreme i slično te izvidnica. U 2021. godini na CARNET mrežu prvi put spojeno je 47 lokacija ustanova Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja

Osnovne škole

1 Gb/s	1
50 Mb/s	2
40 Mb/s (vDSL)	1
Ukupno	4

Područne škole

50 Mb/s	1
30 Mb/s (WiFi)	1
60 Mb/s (vDSL)	2
10 Mb/s (aDSL)	1
4 Mb/s (aDSL)	1
Ukupno	6

Srednje škole i domovi

1 Gb/s	2
FTTH 100/20	1
50 Mb/s	5
60 Mb/s (vDSL)	1
50 Mb/s (vDSL)	1
40 Mb/s (vDSL)	1
30 Mb/s (vDSL)	2
20 Mb/s (vDSL)	2
10 Mb/s	3
4 Mb/s	1

Ukupno	19
Visokoškolske ustanove i ostale	
1 Gb/s	7
FTTH 200/100	1
100 Mb/s	2
50 Mb/s	5
60 Mb/s (vDSL)	3
Ukupno	18
SVEUKUPNO	47

U 2021. godini na CARNET mrežu prvi je put spojeno 27 lokacija ustanova Ministarstva zdravstva.

Obavljeno je povezivanje lokacija Ministarstva zdravstva, bolnica, domova zdravlja, ustanova Telemedicine, Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje i Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu u jedinstvenu mrežu preko CARNET mreže.

Ministarstvo zdravstva

Ministarstvo zdravstva	
1 Gb/s	1
Ukupno	1
Bolnica	
50 Mb/s	1
Ukupno	1
Dom zdravlja	
1 Gb/s	1
50 Mb/s	4

100 Mb/s /vDSL)	1
60 Mb/s (vDSL)	4
20 Mb/s	1
10 Mb/s	1
4 Mb/s	1
Ukupno	13
Telemedicina	
50 Mb/s	3
Ukupno	3
HZJZ - Hrvatski zavod za javno zdravstvo	
50 Mb/s	1
Ukupno	1
HZZO – Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje	
60 Mb/s (vDSL)	1
Ukupno	1
HZHM - Hrvatski zavod za hitnu medicinu	
60 Mb/s (vDSL)	2
40 Mb/s (vDSL)	1
20 Mb/s	1
10 Mb/s	3
Ukupno	7
SVEUKUPNO	27

U 2021. godini vršila se i optimizacija postojećih veza kako bi se za istu brzinu veze postigla manja cijena ili za istu cijenu dobila veća brzina veze.

2021.

broj lokacija ustanova kojima je promijenjen operator	25
broj lokacija ustanova realiziranih vlastito izgrađenom optičkom vezom	7
broj lokacija ustanova lokalno povezanih na već povezanu ustanovu	20
broj lokacija ustanova umanjenim troškovima za postojećeg operatora	46

Ustanove Ministarstva znanosti i obrazovanja i Ministarstva zdravstva kojima je povećana brzina prikazane su u sljedećim tablicama:

Ustanove Ministarstva znanosti i obrazovanja

povećanje sa 100 Mb/s na 1 Gb/s	2
povećanje sa 100 Mb/s na 500 Mb/s	4
povećanje sa 100 Mb/s na 200 Mb/s	29
povećanje s 50 Mb/s na 1 Gb/s	3
povećanje s 50 Mb/s na 100 Mb/s	145
povećanje sa 60/10 Mb/s (vDSL) na 50 Mb/s	19
povećanje s 40/6 Mb/s (vDSL) na 50 Mb/s	10
povećanje s 30/5 Mb/s (vDSL) na 50 Mb/s	4
povećanje s 20/2 Mb/s (aDSL) na 50 Mb/s	2
povećanje s 10/1 Mb/s (aDSL) na 1 Gb/s	2
povećanje s 10/1 Mb/s (aDSL) na 50 Mb/s	10
povećanje s 10/1 Mb/s (aDSL) na 30 Mb/s (wifi)	3
povećanje s 4/512 Mb/s (aDSL) na 50 Mb/s	1
povećanje s 4/512 Mb/s (aDSL) na 30 Mb/s (wifi)	3

povećanje s 4/512 Mb/s ili 10/1 Mb/s (aDSL) na 30 Mb/s (GSM)	66
Ukupno	303

Ustanove Ministarstva zdravstva

povećanje s 100 Mb/s na 1 Gb/s	1
povećanje s 50 Mb/s na 1 Gb/s	1
povećanje s 50 Mb/s na 200 Mb/s	1
povećanje s 50 Mb/s na 100 Mb/s	5
Ukupno	8

U Tablici 6 je prikazan broj ustanova Ministarstva znanosti i obrazovanja čija se brzina povećala, a prema tipu ustanove:

Ustanove Ministarstva znanosti i obrazovanja

Osnovne škole

Ukupno	127
--------	------------

Područne škole

Ukupno	64
--------	-----------

Srednje škole i domovi

Ukupno	97
--------	-----------

Visokoškolske ustanove

Ukupno	15
--------	-----------

SVEUKUPNO	303
------------------	------------

Tijekom 2021. godine povećani su i kapaciteti međugradskih linkova:

- Zagreb - Slavonski Brod 500 Mb/s > 1 Gb/s
- Zagreb - Karlovac 500 Mb/s > 1 Gb/s

- Zagreb - Šibenik 500 Mb/s > 800 Mb/s
- Zagreb - Virovitica 300 Mb/s > 1 Gb/s
- Zagreb - Požega 500 Mb/s > 1 Gb/s
- Zagreb - Krapina 500 Mb/s > 1 Gb/s
- Zagreb - Zadar 1 Gb/s > 2 Gb/s

Ukupan broj lokacija ustanova ministarstava povezanih stalnom vezom na CARNET mrežu, prema različitim tehnologijama spojenosti prikazan je Tablicom 7.

	Ustanove MZO-a	Ustanove MIZ-a	Ustanove MROSP-a	Ustanove MINGOR-a
satelitska veza	3	-	-	-
GSM	126	-	-	-
bežična veza (WiFi/RR)	15	-	-	-
aDSL	248	14	110	1
vDSL	702	37	81	3
FTTH	6	-	-	-
hibridi	3	-	-	-
50 Mb/s	887	542	62	-
100, 200, 300, 500, 600 Mb/s	419	45	3	-
1, 2, 10 Gb/s	720	127	29	5
Ukupno	3129	765	285	8

Izgradnja i održavanje okosnice CARNET mreže

U 2021. godini nastavljene su aktivnosti održavanja mrežnog dijela podatkovnih centara te mrežnih usluga u okosnici CARNET mreže, i same okosnice CARNET mreže. Napravljena je kompletna nadogradnja sklopovlja mrežnih uređaja u okosnici, podatkovnim centrima i agregaciji CARNET mreže na novije verzije programske podrške. Realizirana su višestruka povećanja kapaciteta međugradskih veza.

Sigurnost CARNET mreže

Nastavljen je razvoj niza sigurnosnih mehanizama unutar CARNET okosnice kao zaštita od vanjskih i unutarnjih napada na ključne servise.

Povezanost CARNET mreže s vanjskim mrežama

CARNET mreža razmjenu prometa s drugim davateljima sadržaja u Republici Hrvatskoj obavlja putem CIX-a (Croatian Internet eXchange). CARNET trenutno razmjenjuje podatkovni promet s ukupno 38 autonomna sustava.

Mrežni operativni centar CARNET mreže (Network Operations Center – NOC)

CARNET NOC odgovoran je za aktivan nadzor mreže, pravodobno reagiranje na poteškoće u mreži, promjenu konfiguracije mreže i komunikaciju s korisnicima, telekomunikacijskim operatorima i ostalim službama. CARNET NOC rješava mrežne probleme, uključujući i ispade CARNET ustanova. te poteškoće povezane s ispravnim radom jezgrenih uređaja ili povezanosti u okosnici, po primitku alarma.

Uz navedena standardna zaduženja CARNET NOC je aktivno sudjelovao i u svim e-Škole projektilnim aktivnostima Mrežnog odjela. Najznačajnije aktivnosti su pregled isporučene dokumentacije, tehničke pripreme pristupne mreže, podrška vanjskima tijekom ugradnje opreme kao i samim školama nakon dobivene nove lokalne računalne mreže. U 2021. godini 2764 pristupnih uređaja bilo je dostupno 96,4 % vremena.

Izgradnja i održavanje nadzorno upravljačkih sustava

U 2021. godini nastavljena je analiza i razvoj novih funkcionalnosti nadzornog sustava zaduženog za detekciju i izbjegavanje napada na infrastrukturu CARNET mreže. Osiguran je nadzor, upravljanje i održavanje mrežnih usluga za više od 4000 lokacija ustanova spojenih na CARNET mrežu. Unaprjeđene su vlastito razvijene aplikacije za upravljanje i nadzor kao i za usmjeravanje mrežnog prometa.

Pristup pojedinačnih korisnika (PPK) CARNET mreži

U suradnji s davateljima internetskih usluga CARNET svojim korisnicima nudi uvjete izravnog pristupa CARNET mreži, te omogućuje korisnicima korištenje svih CARNET-ovih usluga. Usluga pristupa CARNET mreži namijenjena je pojedincima koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr. Usluga je temeljena na različitim tehnologijama i realizirana u suradnji s različitim telekomunikacijskim operatorima:

- DSL ili FTTH pristup: Iskon.CARNET (Iskon Internet d.d)
- optički ili kabelski pristup: CARNET 1D/2D/3D (A1 Hrvatska)

- mobilni pristup: Mobile / A1 na bonove CARNET (A1 Hrvatska), Tele2CARNET (Tele2 d.o.o. za telekomunikacijske usluge).

Pregled PPK usluga

- *Iskon.CARNET*

Iskon.CARNET usluga je širokopojasnog pristupa internetu koja se temelji na tehnologiji pristupa CARNET mreži ADSL-om, VDSL-om te optičkom tehnologijom u suradnji s tvrtkom Iskon Internet d.d.

- *CARNET 1D/2D/3D*

Usluga omogućuje širokopojasni pristup internetu putem infrastrukture kableske televizije tvrtke A1.

- *Mobile / A1 na bonove CARNET*

Usluga se temelji na bežičnom pristupu korištenjem nekog od A1 podatkovnih tarifnih modela. Mobile / A1 prva je usluga širokopojasnog pristupa pojedinačnih korisnika CARNET-ovoj mreži.

- *Tele2CARNET*

Usluga realizirana suradnjom CARNET-a i Tele2 omogućava pristup CARNET mreži bežičnim putem.

U Tablici 8. je prikazan maksimalan broj aktivnih korisnika zabilježen u 2021. godini prema usluzi.

Maksimalan broj aktivnih korisnika zabilježen u 2021. godini	
Iskon.CARNET	2284
CARNET 1D/2D/3D	2936
MobileCARNET	19752
Tele2CARNET	3

Projekti

e-Škole

Potpisani Ugovori iz 2019. i 2018. godine (usluge izrade projektne dokumentacije lokalnih mreža u školama, izgradnja pasivne mrežne infrastrukture škola, usluge stručnog nadzora izgradnja pasivne mrežne infrastrukture škola, usluge voditelja projekta izgradnje pasivne mrežne infrastrukture škola) su završeni. Isprojektirano je 1510 škola u RH, a radovi na izgradnji pasivne mrežne infrastrukture su odrađeni u 1493 škole u RH. Tijekom 2021. godine implementirana je aktivna mrežna oprema u 774 škole u RH u sklopu nabave aktivne mrežne opreme u školskim mrežama - Faza 1, te su pokrenute aktivnosti za Fazu 2 implementacije opreme.

Poboljšanje tehničkih uvjeta na CARNET čvorištima

Tijekom 2021. godine izrađena je projektna dokumentacija za devet županijskih CARNET čvorišta. Potpisan je ugovor za poboljšanje tehničkih uvjeta na osam CARNET čvorišta, dok je nabava za radove poboljšanja tehničkih uvjeta na CARNET čvorištu Osijek trenutno u pripremi.

Nabava mrežne opreme za okosnicu CARNET mreže

U 2021. godini usuglašen je unutar odjela dizajn nove 100 Gb/s okosnice CARNET mreže te na osnovu dizajna izrađena je natječajna dokumentacija za nabavu mrežne opreme za okosnicu CARNET mreže. Natječaj je pokrenut u 2021. godini.

Upravljanje mrežom

Krajem lipnja 2021. započele su aktivnosti za izradu aplikacije za upravljanje školskom mrežom. Aplikacija će biti prilagođena potrebama škola i neovisna o proizvođačima opreme te će omogućiti jednostavniju rekonfiguraciju, nadzor mreže, vidljivost (aplikacija, uređaja, korisnika), analitiku i izvještavanje.

Škola za život

Tijekom 2021. godine CARNET je pružao podršku projektu „Škola za život“ Ministarstva znanosti i obrazovanja. Ustanove uključene u projekt „Škola za život“ spojene su na CARNET mrežu te je za korištenje tableta dobivenih u okviru projekta podijeljeno ukupno 70129 SIM kartica.

HR-ZOO

Odjel mrežne infrastrukture je uključen u projekt HR-ZOO kojeg koordinira i vodi Sveučilišni računski centar (Srce), a jedan od partnera na projektu je i CARNET. Odjel mrežne infrastrukture vodi jednu projektnu aktivnost na HR-ZOO projektu (PA4 - mrežna povezanost WAN), a cilj te aktivnosti je osigurati povezanost svih HR-ZOO sjedišta preko WAN/MAN linkova i unaprijeđenje CARNET mreže. Tijekom 2021. godine potpisani su ugovori s odabranim dobavljačima te krajem godine smo krenuli u definiranje tehničkog rješenja i dogovaranje plana implementacije s dobavljačima kako bi HR-ZOO transportna mreža bila realizirana početkom 2022. godine. HR-ZOO projektna aktivnost koju vodi CARNET osigurat će

adekvatnu mrežnu povezanost između HR-ZOO sjedišta za računalne i spremišne resurse te omogućiti veće kapacitete u servisnoj okosnici akademske i istraživačke mreže CARNET.

CARNET SDDC

U 2021. godini Odjel mrežne infrastrukture je bio podrška Odjelu računalne infrastrukture i servisa na razvoju softverski definiranog podatkovnog centra (SDDC).

CDU

U 2021. godini realizirana je dodatna povezanost CDU-a i CARNET-a na lokaciji Podatkovni centar Jastrebarsko s čime je CARNET za sve svoje članice koje su korisnici

CDU usluga osigurao visoko dostupnost pristupa CDU. U 2021. godini nastavljeno je povezivanje CARNET članica koje će biti korisnici CDU usluga, a s krajem 2021. godine više od 30 CARNET ustanova koristi uslugu izoliranog transporta preko CARNET mreže do CDU sjedišta.

GÉANT 4-3

U 2021. godini Odjel mrežne infrastrukture sudjelovao je u radnoj grupi WP6-T2 sa zadacima vezanim uz uspostavu testne DTN (Data Transfer Node) mreže, te u skupini koja radi na standardizaciji OAM sustava za nadzor i upravljanje mrežnih uređaja.

Edukacija

Edukacija

Podrška nastavi na daljinu

Proljetni ciklus CARNET-ovih online edukacija

U drugom polugodištu školske godine 2020./2021., u periodu od veljače do lipnja 2021. godine, CARNET je pripremio i proveo još jedan ciklus edukacija za odgojno-obrazovne djelatnike u školama koji je obuhvatio 10 webinarâ i tri virtualne radionice na kojima je sudjelovalo ukupno 5371 polaznika.

Ovaj ciklus edukacija ponudio je nastavnicima daljnji razvoj njihovih kompetencija u području planiranja i provedbe kombinirane i *online* nastave kao i specifične edukacije za korištenje sustava Loomen i različitih vrsta obrazovnih sadržaja koje CARNET nudi svojim korisnicima.

Korisnici su se prijavljivali na webinare i virtualne radionice putem aplikacije za organizaciju i praćenje edukacija – EMA, koristeći AAI elektronički identitet te su nakon održanog webinarâ dobili potvrde o pohađanju. Webinarâ i virtualne radionice su se održavali putem MS Teams platforme. Svi webinarâ su snimani te su snimke objavljene na CARNET Meduzi i u Zajednici praktičara na Yammeru. Najave webinarâ su se objavljivale na CARNET-ovim mrežnim i Facebook stranicama, putem Twittera, Portala škole.hr i Zajednice praktičara na Yammeru.

Teme webinarâ/virtualnih radionica bile su sljedeće:

1. Loomen tips & tricks - Izrada sadržaja
2. Loomen tips & tricks - Izgled i struktura tečaja
3. Loomen tips & tricks - Upis i grupiranje učenika
4. Loomen - Kako izabrati prikladnu aktivnost ili resurs
5. Kako pronaći i koristiti e-Škole digitalne sadržaje
6. Loomen - Praćenje napretka
7. Dvosmjerna komunikacija u virtualnom okruženju
8. Loomen – Vrednovanje
9. Kako unaprijediti sadržaj tečaja uz pomoć H5P alata - 1. dio
10. Kako unaprijediti sadržaj tečaja uz pomoć H5P alata - 2. dio
11. Planiranje nastavnih aktivnosti u kombiniranoj i *online* nastavi
12. Portal e-lektire ponovno u novom ruhu
13. Primjena rezultata istraživanja u jačanju digitalne zrelosti škole.

Jesenski ciklus CARNET-ovih online edukacija

Jesenski ciklus edukacija koji se provodio u periodu od rujna do studenoga 2021. godine, bio je nastavak prethodna dva ciklusa provedenih edukacija za CARNET-ove korisnike koje su bile usmjerene na pružanje podrške nastavnicima u pripremi i provedbi kombinirane i online nastave koja je bila posljedica utjecaja pandemije koronavirusa.

Ovaj ciklus webinarata okupio je preko 9000 polaznika, najvećim dijelom osnovnoškolskih i srednjoškolskih učitelja i nastavnika. Korisnici su se prijavljivali na webinarne putem aplikacije za organizaciju i praćenje edukacija – EMA, koristeći AAI elektronički identitet te su nakon održanog webinarata dobili potvrde o pohađanju. Webinarati su se održavali putem MS Teams platforme.

U 12 održanih webinarata sudionici su se obrazovali o pripremi i provedbi nastave uz podršku digitalnih tehnologija kroz upoznavanje različitih mogućnosti pojedinih sustava za upravljanje i organizaciju nastave te kroz predstavljanje pojedinih specifičnih digitalnih alata i primjera njihove primjene u nastavnim aktivnostima. Osim ideja za primjenu različitih digitalnih obrazovnih sadržaja i alata, webinarati su obuhvatili i teme kao što je metodologija akcijskih istraživanja i najčešći izazovi njihove provedbe u školama, zatim informacije o mrežnoj infrastrukturi implementiranoj u školama kroz projekt e-Škole, kao i teme o sigurnosti na društvenim mrežama, pravilima ponašanja na internetu s ciljem kvalitetnog provođenja online nastave i o digitalnom tragu kojeg svi pa i učenici ostavljaju za sobom na internetu.

Najave webinarata su se objavljivale na CARNET-ovim mrežnim stranicama i Facebook stranicama, putem Twittera, Portala škole.hr, Zajednice praktičara na Yammeru, e-Laboratoriju i CARNET Loomenu.

Webinarati su snimani te su snimke održanih webinarata dostupne na CARNET Meduzi (preko 7000 dodatnih pregleda u 2021. godini). Na stranicama [Nastave na daljinu](#) su dostupne informacije o održanim webinarima kao i pripadajuće prezentacije te poveznice na snimke. Uz pojedine webinarne organizirana je naknadna aktivnost polaznika nakon webinarata u sklopu virtualne Zajednice praktičara na Yammeru. Polaznici su tako bili pozvani da daju svoje dojmove o pojedinom alatu predstavljenom na webinaru ili su primjerice dobili zadatke/domaću zadaću koju su mogli napraviti zajedno sa svojim učenicima i kolegama, ili su mogli izraditi vlastiti scenarij poučavanja ili su primjerice predavači dali svoj osvrt na mogućnosti primjene alata koji se pokazao korisnim pri izradi nekog sadržaja.

Teme održanih webinarata u ovom ciklusu bile su:

1. (Po)učiti na digitalni način uz e-Škole sadržaje

2. e-Škole digitalni sadržaji za učenje i poučavanje u mojoj nastavi
3. MS Teams - priprema, pozor, timovi su tu
4. Izazovi provedbe akcijskih istraživanja u školi
5. Pet digitalnih alata s e-Laboratorija za inovativnu nastavu
6. Dvosmjerna komunikacija
7. Informativno o implementiranoj mrežnoj infrastrukturi
8. Podržite kreativnu nastavu multimedijским i interaktivnim sadržajima za Hrvatski jezik
9. Alisa u zemlji TikToka (Sigurnost na društvenim mrežama)
10. Učimo igrom
11. Zaštita virtualnog identiteta
12. Sve još miriše na Teamse

Savjeti i edukacija za uvođenje e-učenja

CARNET-ova usluga Savjeti i edukacija za uvođenje e-učenja već je nekoliko godina dostupna ustanovama zainteresiranima za sustavno uvođenje e-učenja u nastavne i poslovne procese. Namijenjena je ustanovama članicama, ali i drugim organizacijama koje se odluče na uvođenje e-učenja kao oblika sustavnog obrazovanja svojih djelatnika ili korisnika. Usluga može uključivati tek nekoliko sastanaka s upravom ustanove koja planira uvođenje e-učenja pa sve do više edukacija za članove uprave, nastavno osoblje ili za druge timove zaposlenika koji će u tome imati ključne uloge.

Na zahtjev Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Odsjeka za kroatistiku, osmišljena je i provedena radionica o digitalnim alatima Kahoot i Padlet. Svrha radionice je pružanje podrške dotičnom Odsjeku odnosno njihovim studentima u provedbi izložbe „Predmet: Hrvatski”. Izložba se održala od studenoga 2021. do siječnja 2022. godine u Zagrebu u Klovićevim dvorima, a CARNET je pružio tehničku podršku. Radionica je osmišljena prema uputama doc. dr. sc. Ane Ćavar, a održana je 13. srpnja 2021. Uz sugestije CARNET-ovih stručnjaka predloženi su digitalni alati Padlet i Kahoot koji su korišteni za vrijeme izložbe te su studenti za njih educirani kroz radionicu.

Izrada i provedba programa obrazovanja za razvoj digitalnih kompetencija odgojno-obrazovnih radnika

Tijekom projekta e-Škole u sklopu programa obrazovanja za razvoj digitalnih kompetencija biti će dostupno više od 60 različitih radionica uživo, virtualnih radionica, webinarima i e-tečajeva, kao i tzv. EduBlic koji sadrži preko 230 digitalnih objekata za mikroučenje. Dio navedenih aktivnosti realiziran je u 2021. godini kako slijedi.

Program obrazovanja na web stranici e-Škole

Tijekom 2021. godine izrađen je web za Program obrazovanja u sklopu projekta e-Škole i on se nalazi na poveznici: <https://www.e-skole.hr/pretragaprogramaobrazovanja/>.

Uz osnovnu stranicu pretrage, izrađene su i dodatne podstranice s korisnim informacijama za korisnike:

- podstranica s osnovnim informacijama o Programu obrazovanja: https://www.e-skole.hr/pretragaprogramaobrazovanja/program_obrazovanja/
- podstranica Savjeti i upute za sudjelovanje u Programu za korisnike: <https://www.e-skole.hr/pretragaprogramaobrazovanja/savjeti-i-upute-korisnicima-za-sudjelovanje-u-programu-obrazovanja/>
- podstranica s Pitanjima i odgovorima koje korisnici najčešće postavljaju o Programu obrazovanja i edukacijama u sklopu projekta e-Škole: https://www.e-skole.hr/pretragaprogramaobrazovanja/program-obrazovanja_pitanja-i-odgovori/

Na mrežnoj stranici Programa obrazovanja redovito se ažuriraju informacije o edukacijama dostupnim za korisnike, a uz to se objavljuju i nove edukacije.

Izrada sadržaja za radionice uživo

Tijekom 2021. godine se radilo na doradama paketa sadržaja, koji su revidirani i izrađeni tijekom prve odnosno druge faze. Početkom 2022. godine planiraju se daljnje dorade sadržaja, a kako je potreba za doradama prepoznata tijekom provedbe prvih radionicama u školskim ustanovama.

Organizacija i provedba radionica uživo i virtualnih radionica

Tijekom 2021. godine s dobavljačem je potpisan Ugovor o nabavi usluge organizacije i provedbe radionica. U rujnu je održano opće osposobljavanje stručnjaka za ulogu predavača za provedbu radionica uživo kao i opće osposobljavanje za ulogu predavača na virtualnim radionicama. U rujnu 2021. godine u Medulinu je održan i prvi od planirana dva stručna skupa za ravnatelje škola. Provedba radionica uživo započela je 8. listopada 2021. godine. Do kraja 2021. godine održana je 431 radionica uživo na kojima je sudjelovalo 8602 polaznika.

U studenom 2021. godine završena je prilagodba sadržaja za virtualne radionice te su u mjesecu studenom održane i dvije virtualne radionice za odgojno-obrazovne djelatnike u školama.

Online oblici obrazovanja

Za grupu 1. (EduBlic) ugovor je potpisan 7. listopada 2021. Tijekom studenog 2021. godine započela je izrada skice strukture korisničkog sučelja koja je do kraja 2021. godine prošla kroz ukupno tri iteracije i provjere usklađenosti od strane CARNET-ovog tima. Usto, počele su pripreme za provedbu aktivnosti izrade EduBlica, a što je uključivalo sastanak i planiranje treninga za autore sadržaja.

Kako bi se realizirali webinar i e-tečajevi u sklopu projekta e-Škole, proveden je niz postupaka za potrebe javne nabave, koja je potom objavljena u travnju 2021. Ugovor s dobavljačem za grupu 2. (Webinari i e-tečajevi) sklopljen je u listopadu 2021. godine, kada su i počele aktivnosti provedbe ugovora. Do kraja 2021. godine izrađen je video mamac za webinar „Zaštita digitalnog sadržaja i pojedinca u digitalnom okruženju“ te je isti webinar održan u prosincu 2021. Na webinaru je sudjelovalo 623 polaznika.

CARNET je dovršio izradu tzv. Ogladnog tečaja koji će služiti kao predložak za dorade e-tečajeve. Započela je izrada sadržaja za e-tečaj "Digitalna tehnologija za potporu posebnim odgojno-obrazovnim potrebama".

Recenzije digitalnih sadržaja

U okviru aktivnosti recenzija digitalnih sadržaja izrađenih na projektu e-Škole isporučeno je 150 recenzijskih nalaza scenarija poučavanja i pripadajućih interaktivnih sadržaja za međupredmetne teme i izvršena je usluga recenzije revidiranih scenarija poučavanja i pripadajućih interaktivnih sadržaja za međupredmetne teme.

Provedena je recenzija iz perspektive stručne i znanstvene utemeljenosti i primjene metodičkih principa, iz perspektive ostvarivosti odgojno-obrazovnih očekivanja međupredmetne teme, te iz perspektive inkluzivne prilagodbe.

SELFIEforTeachers

Tijekom 2021. godine CARNET je radio na prijevodu i prilagodbi teksta upitnika za samoprocjenu digitalnih kompetencija odgojno-obrazovnih djelatnika SELFIEforTeachers na hrvatski jezik. Za potrebe provedbe ove aktivnosti CARNET je komunicirao i surađivao sa Zajedničkim istraživački centrom Europske komisije (Joint Research Centre - JRC) vezano uz prilagodbe koje je bilo potrebno napraviti, kao i uz jezične dorade. Finalizacija dorade prijevoda hrvatske verzije upitnika očekuje se tijekom siječnja 2022. godine kada će CARNET promovirati SELFIEforTeachers odgojno-obrazovnim djelatnicima u školama kao podršku u planiranju razvoja vlastitih digitalnih kompetencija uz mogućnost kvalitetnijeg

odabira edukacija iz programa obrazovanja razvojenog u sklopu projekta e-Škole temeljem rezultata upitnika.

Okvir za digitalne kompetencije ravnatelja i ravnateljica - ODK

U 2021. godini, u suradnji s Fakultetom organizacije i informatike, izrađen je Okvir za digitalne kompetencije ravnatelja i ravnateljica. Polazna je točka da su ODK i Okvir za digitalno zrele škole (ODZ) povezani konceptualno i procesom u kojem će ravnatelji i ravnateljice podižući razinu digitalne zrelosti škola ujedno i razvijati svoje kompetencije i obrnuto. To su usko povezani procesi razvoja institucije i ravnatelja, ali i svih zaposlenika i učenika. Krenulo se od pretpostavke da bi ravnatelji i ravnateljice trebali imati opće digitalne kompetencije na koje će se ove nadograditi.

Osnovna je ideja bila da se napravi dokument će biti jasan, jednostavan i koncizan (po uzoru na norveški okvir i australski standard za ravnatelje) kako bi ravnateljima bio koristan i primjenjiv. Okvir nije išao prema raspisu razina kompetencija budući da je riječ o najvišoj, upravljačkoj razini kompetencija. Okvir digitalnih kompetencija usko je vezan uz Okvir digitalne zrelosti kao referentni dokument budući da se temelji na istraživanju postojećih praksi u hrvatskom kontekstu, a tek onda i na druge postojeće okvire, jer mu je svrha jačanje ravnateljskih digitalnih kompetencija u cilju razvoja digitalne zrelosti škole što je i krajnji cilj e-Škole projekta. Okvir za digitalne kompetencije ravnatelja shvaća se na razini preporuka, a ne zahtjeva prema ravnateljima. Ukazalo se na važnost razvijanja koncepta koji ide u smjeru razvijanja digitalnih kompetencija ravnatelja koje su im potrebne kako bi oni mogli lakše / kvalitetnije raditi svoj posao (bilo je potrebno je vidjeti koje poslove rade i koje su digitalne kompetencije potrebne koje bi olakšale njihove poslovne procese).

U okviru je naglašena uloga agentivnosti (sposobnosti djelovanja) - ostvarivanje društvenog djelovanja (Ahearn 2001, Volet et al. 2009), promatrano na tri razine: (1) individualna razina, (2) razina pojedine škole i lokalne zajednice, (3) javne politike. Drugim riječima, težište je na raspodijeljenom pedagoškom vodstvu, odnosno vodstvo je raspodijeljeno unutar organizacije ovisno o dionicima i o kontekstima (Spillane 2006, Spillane, Halverson & Diamond, 2001). Okvir, razvijen na temelju sekundarne literature i upitnika sa stručnjacima u 2020., tijekom 2021. testiran je u sklopu 5 fokus grupa za ravnateljima i ravnateljicama osnovnih škola, gimnazija i strukovnih škola, umjetničkih škola i centara za učenike s posebnim odgojnim obrazovnim potrebama. Okvir je predstavljen na stručnom skupu ravnatelja u Medulinu kroz vođenu radionicu te na regionalnim skupovima za ravnatelje u Varaždinu, Zagrebu i Osijeku.

CARNET-ova interna istraživanja

Služba za istraživanje i razvoj e-učenja inicirala je i tijekom 2021. godine provođenje istraživanja organizacije nastave s obzirom na sve jaču ulogu tehnologije i postojanje različitih obrazovnih modela (A, B i C model - potpuno uživo, hibridno i potpuno online). Cilj istraživanja, u kojem je sudjelovalo 6598 ispitanika, bio je steći uvid u promjenu prakse, stavova i iskustva dionika (ravnatelja, nastavnika i stručne službe) u obrazovnom sustavu vezanih uz primjenu digitalnih tehnologija u učenju i poučavanju u odnosu na školsku godinu 2019. / 2020. te njihove potrebe za daljnjom podrškom i edukacijom.

Istraživanje je obuhvatilo perspektivu ravnatelja, stručnih suradnika, učitelja i nastavnika i njihovih potreba vezanih uz digitalnu tehnologiju i obrazovni sustav. Promjena, do koje je došlo, ponajviše se očitovala kroz bolju pripremljenost škola, odnosno kroz kontinuitet korištenja tehnologije u mnogim aspektima njihova rada. Međutim, istraživanje je potvrdilo i hipoteze na kojima se ono temeljilo - da je školama i dalje potrebno opremanje i razvoj infrastrukture, obrazovanje o implementaciji IKT-a i savjetodavna usluga, posebice vezano za napredne razine korištenja. Osim navedenog istraživanja, Služba za istraživanja i razvoj e-učenja na temelju ranije prikupljenih statističkih podataka o korisnicima CARNET-ovog sustava Loomen i protokola koji je testiran u 2020., provela je kvalitativno istraživanje korisničkog iskustva s Loomenom početkom 2021. godine.

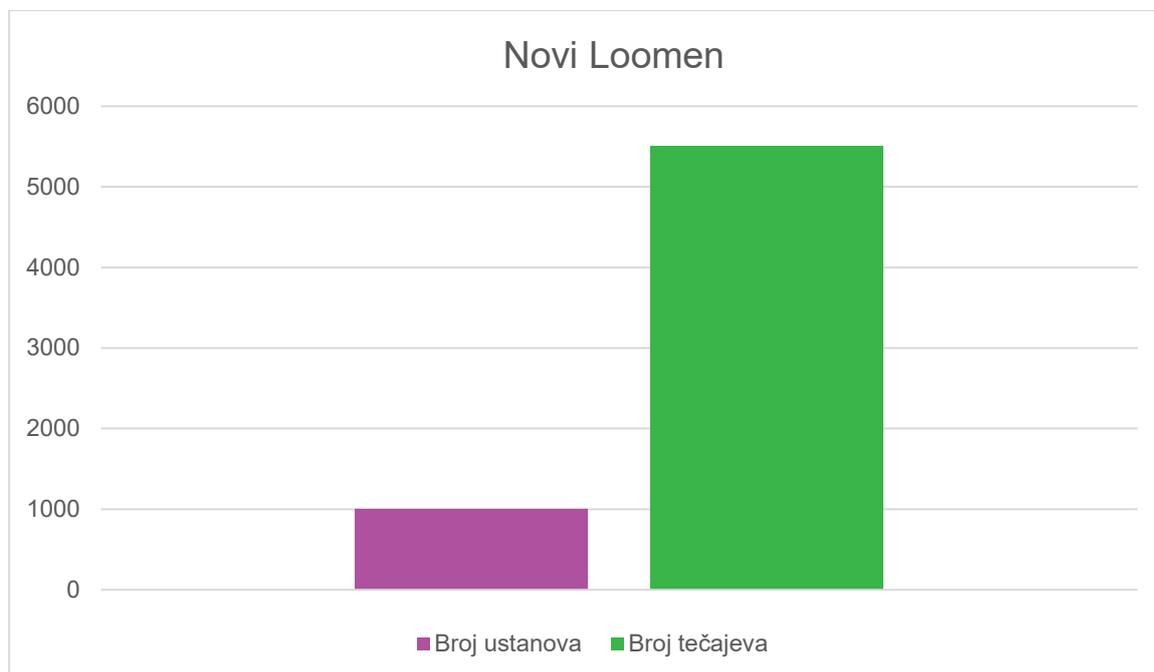
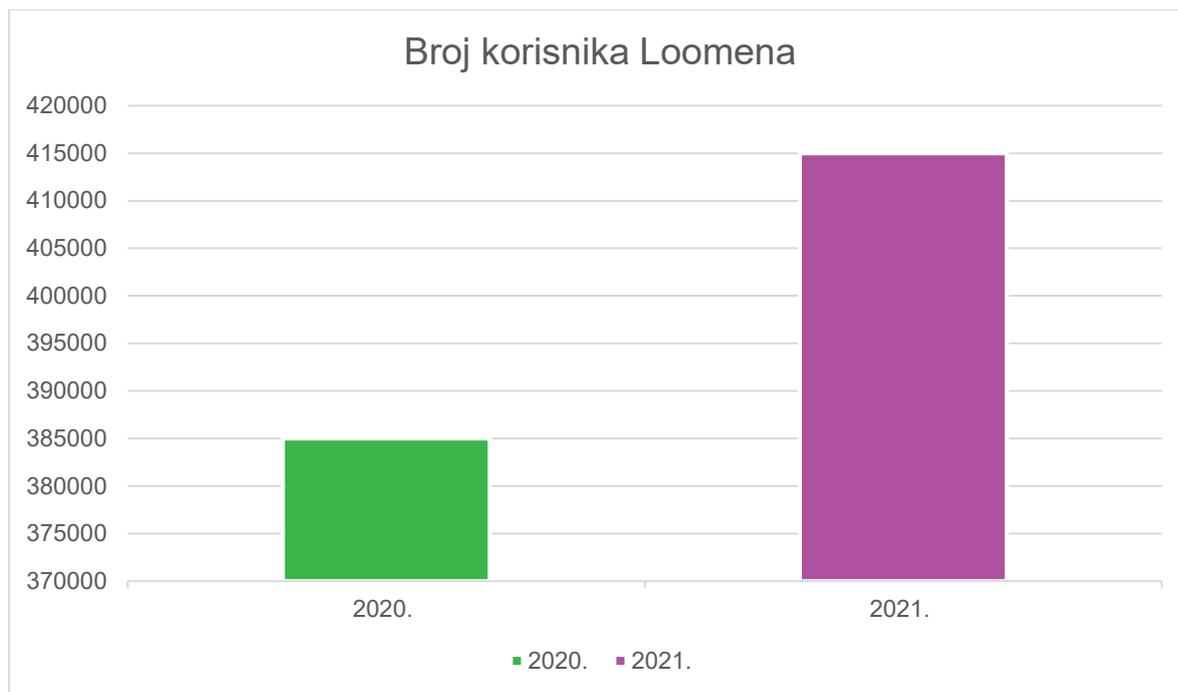
Provedeno je ukupno 10 dubinskih intervjua koji su pokrili sljedeće teme: Uloga polaznika, Otvaranje tečajeva, Podjela na instance i ulaz u tečaj, Vizija – ideja o svrsi (namjeni) dizajnu tečaja, Korištenje alata, Arhiviranje tečajeva, Dizajn sučelja tečaja, Podrška i treninzi i Korištenje videokonferencija. Istraživanje je pokazalo da ispitanici prepoznaju dugotrajan trud i rad Loomen tima. Posebno do izražaja dolazi da se se prepoznaje razlika u odnosu na komercijalne platforme jer se spominju konkretni ljudi s imenom i prezimenom koji stoje iza Loomena i kojima se je moguće izravno obratiti. Štoviše, istraživanje je pokazalo da postoji dio korisnika koji prepoznaje sve prednosti platforme otvorenog koda prilagođene lokalnom kontekstu: (1) veće mogućnosti, (2) stalnu podršku i (3) stalnu edukaciju. Iako su ispitanici načelno zadovoljni i dizajnom sučelja, podaci ukazuju na to da ga je potrebno prilagoditi dobi korisnika. Osim toga, pokazalo se da samo pojedinci iskorištavaju sav potencijal Loomena, a za dio njih on je i dalje samo repozitorij materijala. Dijelu ispitanika problem predstavlja i činjenica da je puno online edukacije i uputa na engleskom jeziku. Zaključujemo da s obzirom na kvalitetu Loomena i neiskorištene mogućnosti koje on nudi i dalje postoji potreba za dodatnim edukacijskim i diseminacijskim aktivnostima.

Loomen

CARNET-ov sustav Loomen (<https://loomen.carnet.hr/>) temelji se na Moodle sustavu, programskom rješenju za izradu elektroničkih obrazovnih sadržaja i održavanje nastave na daljinu. Usluga Loomen nastavnom osoblju u okviru obrazovne zajednice u Republici Hrvatskoj pruža mogućnost otvaranja vlastitih tečajeva ili korištenje gotovih tečajeva za primjenu u nastavi, održavanje nastave na daljinu, smještanje tečajeva u kategoriju ustanove te imenovanje administratora kategorije. Administratora kategorije svaka ustanova može imenovati po potrebi, a predstavlja osobu koja i bez slanja zahtjeva može otvarati nove i brisati postojeće tečajeve u kategoriji ustanove, što znatno olakšava administriranje tečajeva. Kada nastavnik koji posjeduje AAI@Edu.hr elektronički identitet popuni Zahtjev za novim tečajem na adresi <https://loomen.carnet.hr/>, tečaj se otvara odmah po slanju zahtjeva te pohranjuje u kategoriji njegove ustanove. Najčešće korišteni model nastave u uobičajenim uvjetima je kombinirani dok je tijekom pandemije korišten i model u kojem se nastava izvodila u potpunosti online.

CARNET-ov sustav za nastavu na daljinu Loomen tehnički je nadograđen i prilagođen potrebama online nastave za sve škole. Nastavnici su tijekom školske/akademske godine 2020./2021. nastavili aktivno koristiti dodatne sustave Loomen 2 i Loomen 3, otvorene tijekom pandemije, kako bi se za odvijanje kombinirane i online nastave osiguralo dovoljno resursa. U kolovozu 2021. ovi su sustavi pripojeni sustavu Loomen te od tada čine jedinstveni sustav i cjelinu. Kako bi objedinjeni sustav bio u potpunosti funkcionalan i spreman za početak školske/akademske godine 2021./2022. svi su do tada korišteni tečajevi prebačeni na arhivsku instancu <https://arhiva-2021.loomen.carnet.hr/>. Ova je instanca omogućila rasterećenje sustava na kojem se odvija nastava, nastavnicima jednostavan dohvat prošlogodišnjih tečajeva te mogućnost njihove obnove i pripreme za novu školsku godinu na aktualnom sustavu. Otvaranje praznih tečajeva i dalje je omogućeno preko naslovnice sustava.

Do kraja 2021. godine ukupan broj korisnika premašio je 415 000 što je u odnosu na prošlu godinu povećanje za više od 30 000 korisnika. Nakon puštanja u rad arhivske instance preko 1000 ustanova otvorilo je 5544 novih tečaja na objedinjenom sustavu Loomen. Većina korisnika dolazi iz sustava osnovnih i srednjih škola dok se manji broj odnosi na korisnike visokoškolskih ustanova.



Tijekom kolovoza 2021. godine na arhivsku su instancu prebačene i sve virtualne učionice održane u okviru programa obrazovanja “Škola za život” Ministarstva znanosti i obrazovanja. Učionice nisu više aktivne ali nastavnici i dalje mogu neometano pristupati sadržajima, koristiti postojeće materijale, preuzimati ostvarene značke i potvrde.

Agencija za odgoj i obrazovanje dugi niz godina koristi sustav Loomen za edukaciju nastavnog osoblja iz škola. Na sustavu se i tijekom 2021. aktivno održavao niz programa iz različitih područja vezanih za obrazovanje koje polaznici prolaze vlastitom dinamikom u zadanom periodu.

Svim ustanovama iz informacijskog sustava visokih učilišta (ISVU) omogućeno je spajanje sa sustavom Loomen. Usluga omogućava ustanovama otvaranje tečajeva u vlastitoj kategoriji, upisivanje studenata i grupa studenata u tečajeve, automatsko upisivanje studenata i nastavnika iz sustava ISVU u kolegije na sustavu Loomen, kao i izvoz ocjena iz Loomena u sustav ISVU.

Na naslovnici sustava Loomen, u padajućem izborniku Priručnici, korisnicima je dostupan niz dodatnih sadržaja kao pomoć pri korištenju usluge. CARNET-ov tečaj za samostalno učenje „Moodle dizajner“, dostupan je kao otvoreni tečaj na Nacionalnom portalu za učenje na daljinu „Nikola Tesla“. Moodle središnjica dva puta godišnje organizira međunarodni masovni otvoreni tečaj o osnovama Moodle-a na engleskom jeziku pod nazivom „Learn Moodle Basic“ o čemu CARNET kontinuirano obavještava svoje korisnike. Tečaj je besplatan i dostupan svim zainteresiranim korisnicima. Osim navedenih tečajeva korisnicima je preko naslovnice sustava Loomen dostupan i blog „Razred na mreži“, nastavnice i autorice Vesne Tomić te mali savjeti za korisnike pod nazivom „Tips and tricks“ koje objavljujemo na CARNET-ovom e-laboratoriju.

U 2021. godini CARNET je nastavio podršku važnim natjecanjima i edukacijama u okviru obrazovne zajednice. Za ove je potrebe u okviru usluge Loomen nastavljeno održavanje i nadogradnja CARNET-ovog Moodle sustava MOOC (<https://mooc.carnet.hr>).

Na sustavu se svake godine održava Natjecanje iz informatike - Infokup. Tehnički najzahtjevnija, školska razina, održala se u veljači i okupila je preko 3500 natjecatelja u nekoliko kategorija. U ožujku je uspješno održana županijska razina natjecanja dok je sama završnica natjecanja i državna razina održana u travnju, također na sustavu MOOC.

Međunarodno natjecanje učenika u računalnom razmišljanju Dabar (Bebras) održano je tradicionalno u mjesecu studenom. Riječ je o najvećem i tehnički najzahtjevnijem natjecanju koje CARNET-ov sustav MOOC podržava. Natjecanje svake godine bilježi snažan porast broja sudionika pa je tako i ova godina bila rekordna s čak 60 573 prijavljenih učenika iz 679 škola. U tjednu prije glavnog natjecanja organizirano i natjecanje za učitelje u kojem su po prvi puta sudjelovali i studenti. U ovom je dijelu natjecanja sudjelovalo 439 učitelja i 73 studenta. Glavno natjecanje je ove godine okupilo najveći broj učenika do sada, njih 42 553, a dodijeljeno je ukupno 44 363 značaka.

Loomen tim nastavio je pružati savjetodavnu i tehničku podršku korištenju Moodle-a ustanovama i korisnicima koje nemaju dovoljno iskustva u njegovoj primjeni. U sklopu ove podrške nastavljena je podrška organizatorima kviza “Koliko poznaješ Hrvatski sabor” koji se održava na sustavu MOOC.

Na CARNET-ovoj konferenciji za korisnike, održanoj u Šibeniku, Loomen tim je održao radionicu “Vrednovanje u Loomenu pomoću aktivnosti Zadaća”. Svrha radionice bila je upoznati sudionike s naprednim mogućnostima ovog alata, posebno s onim dijelovima koje bismo mogli opisati kao “tips and tricks” kao i mogućnostima koje do sada možda nisu koristili a tiču se naprednijih načina ocjenjivanja.

Na 11. regionalnoj Moodle konferenciji WeB & Serbian Moodle Moot, koja se i ove godine održala online, Loomen tim je prezentirao provođenje i podršku velikim natjecanjima koja se odvijaju na sustavu MOOC, kao što su to Infokup i Dabar.

Na ovogodišnjem Moodle Moot Hrvatska održanom 16. lipnja 2021. godine, sudjelovali smo s predavanjem “Kako pripremamo korisnike za izazove nastave na daljinu na sustavu Loomen”. Prezentirani su sadržaji i edukacije koje su korisnici mogli koristiti kako bi se što bolje prilagodili održavanju kombinirane nastave ili nastave u potpunosti online kao što su priručnici na sustavu Loomen, savjeti na portalu e-laboratorij, webinar i s temama o korištenju sustava Moodle, platforma za distribuciju višemedijskog sadržaja Meduza, korisnička podrška. Istaknuli smo i probleme s kojima smo se susreli tijekom pružanja podrške.

Sustav se redovito nadograđivao stabilnim inačicama i dodacima, u skladu sa sigurnosnim mjerama i preporukama Moodle središnjice te potrebama sve većeg broja korisnika na sustavu. Korisnici su o svim novostima bili informirani putem foruma Novosti na sustavu, objavom informacija na naslovnici sustava, putem službenih mrežnih stranica CARNET-a, društvenih mreža, te CARNET-ovog Edutorija.

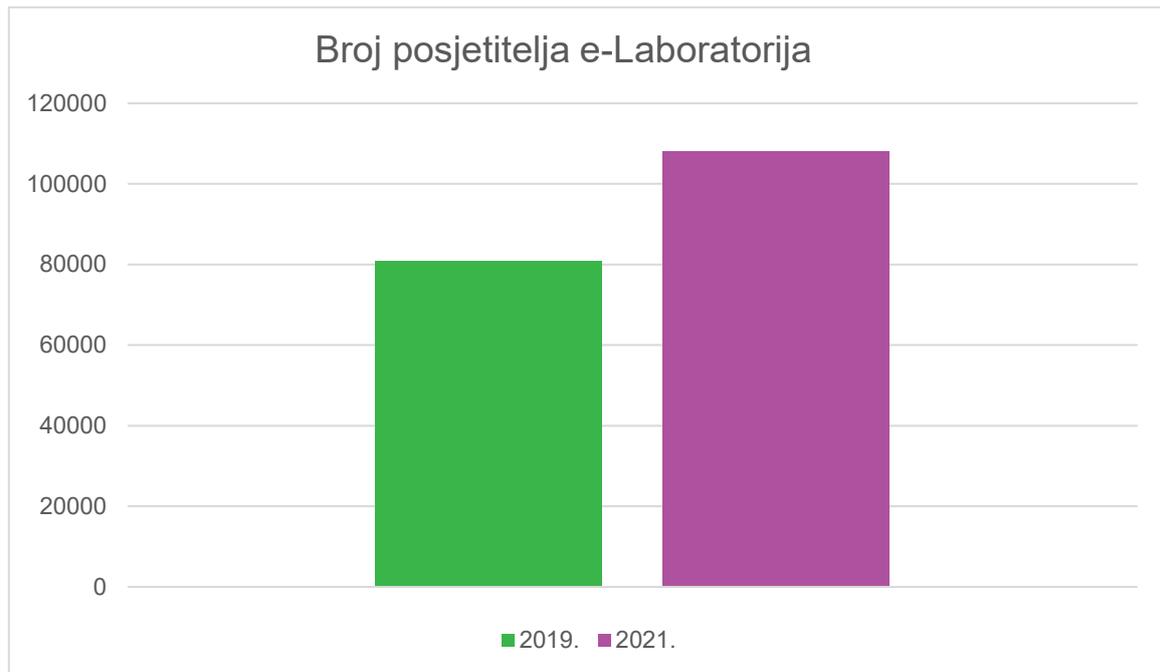
e-Laboratorij

Na adresi e-laboratorij.carnet.hr nalazi se CARNET-ova usluga kojom se korisnicima pruža mogućnost uvida u alate za korištenje digitalnih tehnologija u nastavi kao i u drugim procesima koji se održavaju u školi. Na e-Laboratoriju korisnici mogu upoznati nove alate, istražiti njihove mogućnosti, testirati ih i po želji primijeniti u nastavi.

Sveukupno na e-Laboratoriju objavljeno je više od 230 raznih sadržaja. Tijekom 2021. godine obavljena su 34 nova sadržaja. Daljnjim razvojem usluge planira se snažnije uključivanje korisnika u rad same usluge kroz uvođenje nove kategorije s primjerima dobre prakse, gdje bi sami korisnici objavili sadržaj na temu kako koriste određene alate objavljene

na usluzi e-Laboratorij. Također, planira se implementacija mogućnosti ocjenjivanja alata te komentara.

Tijekom 2021. godine zabilježile su ukupno 108 019 jedinstvenih posjetitelja, što je rast od preko 32,17 % u odnosu na prijepandemijsku 2019. godinu kada je bilo 80 792 jedinstvenih posjetitelja e-Laboratorija. Posjetitelji su u 2021. godini ostvarili ukupno 386 590 čitanja stranica.



Rast bilježe i društvene mreže, pa je tako Facebook stranica e-Laboratorija kroz 2021. godinu skupila dodatne likeove, te sada ukupno e-Laboratorij na Facebooku prati 2300 pratitelja (gotovo 400 više u odnosu na prošlu godinu).

Portal škole.hr

CARNET-ov Portal škole.hr na <http://www.skole.hr> nastavio je i u 2021. godini objavljivati sadržaje za nastavnike, učenike, roditelje i škole koji objedinjuju vijesti povezane sa školstvom i hrvatskim obrazovnim sustavom, edukativne i informativne tekstove te niz zanimljivosti i aktualnosti povezanih s obrazovanjem. Na Portalu je tijekom 2021. godine u 10 rubrika objavljeno 1554 tekstova.

Škole su objavile 318 svojih vijesti u rubrici „Školske vijesti“ i 167 tekst u rubrici „Iz prakse“ i slale su svoje školske novine koje su na Portalu za škole objavljene na jednom mjestu. U

rubrici „Audio kutak“ svi su zainteresirani mogli i u 2021. godini pristupati odabiru emisija iz Dječjeg i Obrazovnog programa Hrvatskog radija.

Na 14. rođendan Portala škole.hr 1. ožujka 2021. objavljen je redizajnirani portal prebačen na novu Wordpress platformu. Vizualni identitet portala ujednačen je s CARNET-ovim vizualnim identitetom prisutnim i kod drugih usluga te su promijenjene rubrike. Uredništvo portala škole.hr nastavilo je s održavanjem stranice portala i na društvenoj mreži Facebook gdje su redovito objavljujane informacije i poveznice na sam portal.

škole.hr Informator Superobrazovatelji Štreberi i kampanjci Iz škola Adresar Kontakti

Izdvajamo

- OKRUGLA metaFORA 2022.
- Besplatne projekcije dječjih filmova
- Državno natjecanje iz informatike 2022
- Festival znanosti 2022. od 2. do 7. svibnja
- Sudjelujte na sedmoj Scientix srjedi
- Jo Nesbø gostuje u svibnju u NSK
- Panel rasprava "Suzbijanje širenja lažnih informacija"
- Učinkovito ponavljanje znanja (drugi dio)
- Svečano otvorena Noć knjige 2022.

Aktualno

OKRUGLA metaFORA 2022.

I ove su godine u Knjižnici Vladimira Nazora U programu Noći knjige proglasili pobjednike natječaja za najbolju kratku priču OKRUGLA metaFORA 2022. sa sveukupno 300 pristiglih priča!

Najnovije Vijesti iz školstva Aktualno Pametno i korisno Obrazovanje i tehnologija Učnički navigator Školske vijesti Iz prakse

Edutorij

Edutorij je repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja na adresi <http://edutorij.e-skole.hr> koji omogućuje objavu, pristup, pohranu i razmjenu digitalnih obrazovnih sadržaja, nastalih prvenstveno od strane nastavnika i učenika hrvatskih osnovnih i srednjih škola, ali i od stručnjaka s ostalih obrazovnih ustanova.

Korisnici Edutorija primarno su nastavnici hrvatskih osnovnih i srednjih škola, no sustav je namijenjen i njihovim učenicima, djelatnicima visokih učilišta i javnih znanstvenih instituta te ostalima koji posjeduju valjan elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr. Pravo korištenja Edutorija imaju i građani koji nisu nužno članovi akademske zajednice no oni se prethodno moraju registrirati putem online obrasca za registraciju.

Tijekom 2021. godine sustav Edutorij je imao 126 309 pristupa i pregledano je 772 672 stranica (od toga 521 970 jedinstvenih stranica). U Edutorij su se postojeći korisnici 43 744 puta logirali i registrirano je 9898 novih korisnika. Uneseno je 6455 novih materijala. Također, korisnici su izvršili 18 523 preuzimanja materijala.

Krajem 2021. godine napravljene su optimizacije na sustavu kako bi krajnji korisnici brže pristupali materijalima i optimizacija kod samog *uploada* materijala. Razvijena je nova podstranica e-Upisi sa pripadajućim kategorijama, primijenjeno i testirano na testnom okruženju Edutorij sustava.

Libar

Libar je CARNET-ova usluga koja omogućava kreiranje i objavu digitalnih nastavnih materijala. Sastoji se od mrežne aplikacije kojom nastavnici i odgojno-obrazovni djelatnici izrađuju sadržaj koji je dostupan učenicima i studentima putem mrežnog preglednika ili putem istoimene mobilne aplikacije (za čitanje i preuzimanje EPUB i PDF sadržaja). Usluga je dostupna preko mrežnog preglednika na adresi <https://libar.carnet.hr> te putem mobilnih aplikacija za platforme za iOS, Android i Windows Phone.

Ukupno je od početka rada aplikaciji pristupilo 6668 nastavnika (u 2021. godini 495 novih nastavnika), a ukupno je izrađeno od početka rada aplikacije (studeni 2015.) 5338 digitalnih sadržaja u formatima HTML, EPUB i PDF (745 dig. sadržaja u 2021. godini).

Portal e-lektire

Portal e-lektire (<http://lektire.skole.hr/>) je mrežno sjedište na kojem su dostupna cjelovita književna djela hrvatskih i stranih pisaca s popisa djela za cjelovito čitanje i šire. Na portalu e-lektire učenici osnovnih i srednjih škola, kao i njihovi nastavnici, mogu pronaći cjelovita književna djela hrvatskih i stranih pisaca u različitim digitalnim formatima prilagođenima suvremenim standardima responzivnosti i korištenju na različitim uređajima.

Na portalu e-lektire je danas dostupno više od 370 književnih djela, 160 zvučnih knjiga, 52 literarna kviza, 72 metodička instrumentarija, 52 audiomamca i 5 videomamaca. Književna djela prate bilješke o piscu i djelu, a 72 djela prate i poticaji za daljnji rad namijenjeni učenicima.

Pristup portalu e-lektire je besplatan, a sadržaji su dostupni učenicima i studentima te njihovim nastavnicima i profesorima uz korištenje AAI@EduHr elektroničkog identiteta. Na portal e-lektire mogu se prijaviti i svi zainteresirani korisnici tako da se registriraju te dobiju

pristupne podatke koji vrijede isključivo za portal e-lektire. Cilj je da na portalu bude dostupan što veći broj književnih djela hrvatskih i stranih pisaca za cjelovito čitanje, pripremljenih prema uobičajenim standardima za objavljivanje književnih izdanja te popraćenih odgovarajućim dodatnim sadržajima.

U 2021. godini zabilježeno je 245 428 pojedinačnih posjetitelja portala eLektire te više od 2 milijuna pregleda stranica. Najveći broj posjetitelja zabilježen je u siječnju 2021. godine kada je ukupan broj posjetitelja bio 349 663 dok je broj jedinstvenih korisnika bio 225 084.

Slušaonica

Na CARNET-ovoj Meduzi, portalu za distribuciju višemedijskih sadržaja, u VoD paketima u rubrici Slušaonica nalazi se izbor od 100 radiodramskih emisija Hrvatske radiotelevizije podijeljene u dvije kategorije Radiodrama za osnovnu (emisije iz ciklusa Kutić poezije i Radioigra za djecu i mlade) i Radiodarama za srednju školu (emisije iz ciklusa Radio atelje, Dokumentarna radiodrama, Radio scena i Radioigra). U rubrici Slušaonica dostupno je i 200 radijskih emisija odjela Djeca, mladi, obrazovanje i znanost Hrvatskog radija.

Emisije su podijeljene u sljedeće kategorije: jezik i književnost, povijest, prirodne znanosti i umjetnost. Rezultat je to suradnje CARNET-a i Hrvatske radiotelevizije koji su početkom listopada 2019. godine pokrenuli projekt Slušaonice. Potpisivanjem sporazuma o suradnji s HRT-om u realizaciju projekta uključila se i Agencija za odgoj i obrazovanje. Slušaonica je namijenjena učenicima, studentima, nastavnicima i ostalim članovima obrazovne zajednice za poučavanje i učenje. Sve emisije dostupne su za slušanje bez mogućnosti preuzimanja na računalo, a sadržajima mogu pristupiti svi članovi akademske i obrazovne zajednice koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr. Slušanje emisija nakon prijave elektroničkim identitetom iz sustava AAI@EduHr je slobodno. Sadržaje je moguće preslušavati u razredu, ali i kod kuće. Jedini je uvjet pristup internetu. Pojedini sadržaji pogodni su za niže i/ili više razrede osnovne škole, a pojedini za srednju školu i fakultete.

EMA

Aplikacija za organizaciju i praćenje edukacija - EMA (*Education Management Application*) izrađena je 2017. godine u okviru projekta e-Škole te je 17. siječnja 2018. godine puštena u produkciju. Mrežna adresa aplikacije EMA je <https://ema.e-skole.hr/>.

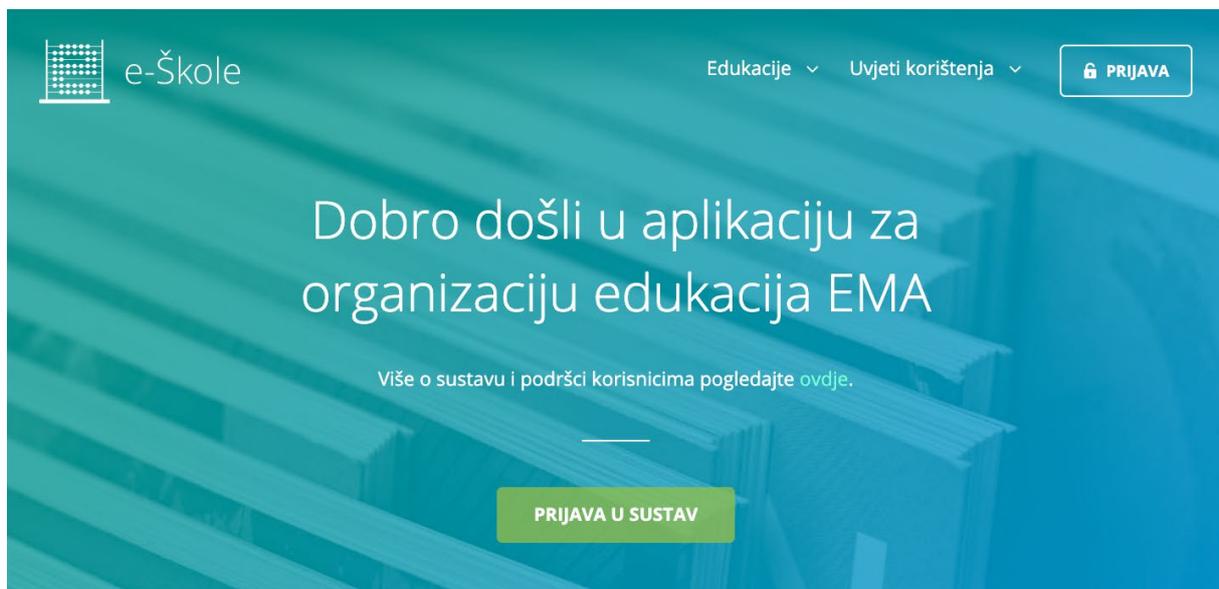
Aplikacija je razvijena s namjerom da se na jednom centralnom mjestu ustanovama organizatorima omogući objavljivanje informacija i upravljanje provođenjem programa stručnog osposobljavanja i usavršavanja kao i prijavljivanje radnika školskih ustanova i

drugih krajnjih korisnika te praćenje njihovog stručnog osposobljavanja i usavršavanja. Programi stručnog osposobljavanja i usavršavanja provode se u obliku edukacija, tj. pojedinačnih održavanja obrazovnih aktivnosti kao što su radionice uživo, online tečajevi, webinar, seminari, konferencije, susreti nastavnika, studijski posjeti i dr.

Kategorije korisnika u aplikaciji EMA su:

- Krajnji korisnici - fizičke osobe djelatnici CARNET-ovih ustanova članica koje posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr kao i ostali pojedinačni korisnici kojima ustanove organizatori programa stručnog osposobljavanja i usavršavanja dozvoljavaju sudjelovanje u tim programima.
- Organizatori - pravne osobe (ustanove) kojima je davatelj usluge dodijelio prava organizacije programa stručnog osposobljavanja i usavršavanja.

Prijava u aplikaciju moguća je pomoću elektroničkog identiteta u sustavu AAI@EduHr, odnosno pomoću lokalnih računala. Aplikacija EMA ima javno i interno sučelje za krajnje korisnike i interno administratorsko sučelje za ustanove organizatore.



Kroz javno sučelje, EMA krajnjim korisnicima omogućuje pretraživanje i prijavu/odjavu na programe stručnog osposobljavanja i usavršavanja, a kroz interno sučelje pristup korisničkom profilu s osobnim podacima korisnika, podacima o prijavljenim i odslušanim edukacijama kao i potvrđama o sudjelovanju i uspješnosti.

Kroz interno administratorsko sučelje, ustanove organizatori upravljaju i objavljuju informacije vezane uz provođenje programa stručnog osposobljavanja i usavršavanja, kreiraju potvrde o sudjelovanju i uspješnosti, potpisne liste i izvještaje.

Ustanove organizatori su:

- Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO)
- Agencija za odgoj i obrazovanje (AZOO)
- Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih (ASOO)
- Agencija za mobilnost i programe Europske unije (AMPEU)
- Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja, (NCVVO)
- Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET-u (CARNET).

Tijekom 2021. godine uz pomoć EMA-e organizirano je i održano ukupno 1844 edukacija, a bilo je ukupno 97298 pohađanja različitih edukacija.

Digitalni obrazovni sadržaji (e-Škole DOS)

Digitalni obrazovni sadržaji (e-Škole DOS) su sadržaji za učenje i poučavanje namijenjeni prvenstveno učenicima, ali i nastavnicima. Izrađuju se u sklopu programa e-Škole, otvoreni su i digitalno pristupačni, a smješteni su na repozitoriju digitalnih nastavnih materijala Edutorij. U sklopu pilot-projekta e-Škole izrađeno je 16 DOS-ova za 7. i 8. razred osnovne škole te 1. i 2. razred srednje škole za Matematiku, Fiziku, Kemiju i Biologiju.

Tijekom 2020. godine izrađen je još 31 e-Škole DOS za 15 općeobrazovnih predmeta od 5. razreda osnovne škole do 4. razreda opće gimnazije. Kvaliteta izrađenih e-Škole DOS-ova osigurana je suradnjom s neovisnim stručnim recenzentima ugovorenima za recenziju digitalnih obrazovnih sadržaja te kroz tehničku recenziju koju su provodili CARNET-ovi stručnjaci. Provedeno je i testiranje digitalne pristupačnosti. Ovi DOS-ovi, kao i DOS-ovi izrađeni tijekom pilot-projekta objavljeni su i dostupni na stranici <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/dos-eskole>.

U 2021. godini zabilježeno je 10 574 479 pregleda dosad izrađenih digitalnih obrazovnih sadržaja. Tijekom 2021. pripremljena je i Dokumentacija o nabavi za preostale planirane e-Škole DOS-ove, njih 51, koji će obuhvatiti gotovo sve preostale predmete za više razrede osnovne škole i srednju školu (prema programu za opće gimnazije). Programom e-Škole predviđena je izrada ukupno 98 digitalnih obrazovnih sadržaja, 16 tijekom pilot-projekta i ukupno 82 tijekom druge faze programa.

e-Škole scenariji poučavanja

Scenariji poučavanja su materijali koji učiteljima i nastavnicima u osnovnim i srednjim školama daju podršku u pripremi i provedbi nastave uz svrhovitu primjenu IKT-a te suvremenih pedagoških pristupa. Smješteni su na repozitoriju digitalnih nastavnih materijala Edutorij. Tamo se od 2018. godine nalazi 240 scenarija poučavanja za prirodoslovne predmete i matematiku za 7. i 8. razred osnovnih škola te 1. i 2. razred općih gimnazija izrađenih u okviru pilot-projekta e-Škole, a tijekom 2021. godine dovršena je izrada novih scenarija poučavanja temeljenih na međupredmetnim temama s pratećim interaktivnim sadržajima za učenike od 5. razreda osnovne škole do 4. razreda općih gimnazija.

Scenariji poučavanja za međupredmetne teme temeljeni su na kurikulumima sedam međupredmetnih tema i kurikulumima općeobrazovnih predmeta u koje se integriraju. Jedan scenarij poučavanja odnosi se na jednu od međupredmetnih tema te kroz tri do pet opisa aktivnosti pokazuje na koji način se ta međupredmetna tema može uključiti u različite općeobrazovne predmete i izvannastavne aktivnosti. Obogaćeni su interaktivnim sadržajima namijenjenih učenicima za samostalno ili vođeno korištenje u sklopu nastave ili samostalno korištenje kod kuće.

U okviru ugovora s dobavljačem Profil Klettom tijekom 2021. godine izrađeno je preostalih 150 scenarija poučavanja za međupredmetne teme i 87 pripadajućih interaktivnih sadržaja. Time je u dovršena ukupna izrada prema ugovoru: 350 scenarija i 190 interaktivnih sadržaja, uz doradu i provjeru svih izrađenih sadržaja od strane CARNET-a. Scenarije poučavanja i interaktivne sadržaje za međupredmetne teme recenzirali su neovisni stručni recenzenti ugovoreni za recenziju digitalnih obrazovnih sadržaja, a tehničku recenziju interaktivnih sadržaja proveli su CARNET-ovi stručnjaci.

Scenariji poučavanja za međupredmetne teme dostupni su na stranici scenarija poučavanja na <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja>, a interaktivni sadržaji za učenike su dostupni na stranici digitalnih obrazovnih sadržaja na <https://edutorij.e-skole.hr/share/page/dos-eskole>.

Tijekom 2021. započeo je proces izrade 1200 scenarija poučavanja za općeobrazovne predmete koji će svojim sadržajem pratiti e-Škole DOS-ove izrađene tijekom druge faze programa e-Škole.

Digitalna pristupačnost



Upute za provedbu testiranja digitalne pristupačnosti i pisanje izvješća o stanju digitalne pristupačnosti s preporukama za unaprjeđenje stanja

Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET nositelj je programa e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza)
Dobavljač usluge: OmoLab komunikacije d.o.o.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova

Osiguravanjem digitalne pristupačnosti svojih mrežnih stranica i programskih rješenja, CARNET je tijekom 2021. godine nastojao osobama s invaliditetom i djeci s teškoćama u razvoju omogućiti pristup informacijama koji je jednako kvalitetan kao i za osobe bez teškoća i invaliditeta. U skladu sa Zakonom o pristupačnosti mrežnih stranica i programskih rješenja za pokretne uređaje tijela javnog sektora Republike Hrvatske, radi uvida u stanje digitalne pristupačnosti i potrebe za njenim unaprjeđenjem, testirana je digitalna pristupačnost sedam mrežnih sjedišta i aplikacija i izrađene su izjave o pristupačnosti za e-Dnevnik za učenike i roditelje, e-Dnevnik za škole (nastavnike), Portal za škole, Elektroničke certifikate, Portal za učeničke

domove i dva elektronička upitnika na adresama upitnik.carnet.hr i e-upitnik.gov.hr. Rezultati su pokazali zadovoljavajuću razinu pristupačnosti, no s poželjnim unaprjeđenjima određenih funkcionalnosti i dodavanjem značajki koje korisnicima s različitim vrstama invaliditeta, koji koriste pomoćnu tehnologiju u obliku softvera ili hardvera, mogu olakšati usvajanje sadržaja. U sklopu druge faze programa e-Škole, CARNET je u 2021. godini započeo postupak ispitivanja digitalne pristupačnosti mrežnih stranica, programskih rješenja i digitalnih sadržaja izrađenih na projektu e-Škole. Ispitivanja provode timovi stručnjaka koji većim dijelom čine osobe s invaliditetom temeljem čijih se izvještaja, nalaza i preporuka unose dorade u digitalne usluge. Za potrebe ispitivanja, izrađeni su detaljni obrasci za izvještavanje. Provedeno je prvo od 21 ispitivanja, testiranje interaktivnih sadržaja za međupredmetne teme.



Nalaz o stanju digitalne pristupačnosti s preporukama za unaprjeđenje stanja

Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET nositelj je programa e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza)
Dobavljač usluge: OmoLab komunikacije d.o.o.



Projekt je sufinancirala Europska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova

Projekti

AMED projekt

Projekt „AMED - Advancing higher education in Maldives through E- learning Development“, odobren programom „Erasmus + - KA2 Suradnja za inovacije i razmjenu dobre prakse, Izgradnja kapaciteta u području visokog obrazovanja“, započeo je sa svojim aktivnostima u siječnju 2019. godine. Cilj ovog projekta je omogućiti potporu modernizaciji, pristupu i internacionalizaciji visokog obrazovanja smještenog na Maldivima kroz akademske kompetencije učitelja i promicanje vještina, uzimajući u obzir nove inovativne obrazovne programe u e-učenju.

Specifični ciljevi projekta na čijim se ostvarenjima radilo u 2021. godini:

- osposobljavanje osoblja (Training of Staff) za korištenje IKT infrastrukture, inovativnih metoda učenja i poučavanja uz podršku digitalnih tehnologija
- nabava opreme za potrebe projekta i daljnjeg razvoja e-učenja Maldivskog nacionalnog sveučilišta
- pilotiranje novog studijskog programa za profesionalni razvoj s naglaskom na uporabu IKT-a u obrazovanju
- izrada strateškog dokumenta kao institucionalnog okvira za sveobuhvatni razvoj e-učenja na Maldivskom nacionalnom sveučilištu (MNU – Maldives National University) koji je glavni korisnik projekta (e-Learning Roadmap).

Projekt je produžen do 14. srpnja 2022. godine kako bi se uspješno implementirale projektne

aktivnosti koje su morale biti odgođene ili su djelomično implementirane.

e-Upisi

Cilj projekta e-Upisi je informatizacija i povezivanje procesa od upisa u ustanove ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja do prijave na visoka učilišta, odnosno informatizacije sustava obrazovanja odraslih, a sve s ciljem da se građanima Republike Hrvatske (roditeljima, učenicima, studentima i polaznicima ustanova za obrazovanje odraslih), omogući jednostavan i brz upis u željenu ustanovu bez dodatnih administrativnih poslova koji se mogu izbjeći korištenjem već postojećih podataka iz sustava koje koriste Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva i Ministarstvo znanosti i obrazovanja (npr. e-Matica - informacijski sustav za upravljanje standardiziranim skupovima podataka iz sustava osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja te sustava državnih matica) te druge relevantne institucije. U sklopu projekta započele su pripreme za izradu obrazovnih sadržaja za podsustav Prijave i upisi u učeničke domove.

U sklopu provedbe projektnih aktivnosti tijekom 2021. godine, CARNET je sudjelovao u radu Stručnog povjerenstva za odabir ustanova ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u okviru Javnog poziva za odabir ustanova ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, temeljem kojeg je odabrana 151 ustanova za uključivanje u projekt.

Projekt ATTEND

U rujnu 2020. godine Hrvatskoj je uručen "Programski ugovor za program Lokalni razvoj i smanjenje siromaštva" u vrijednosti od 30,6 milijuna eura. Riječ je o programu koji se većim dijelom (85 %) financira iz Financijskog mehanizma Europskog gospodarskog prostora (EGP) i Norveškog financijskog mehanizma za razdoblje od 2014. do 2021. godine, a manjim dijelom iz državnog proračuna (15 %).

CARNET-ov projekt "Podrška ostvarenju jednakih mogućnosti u obrazovanju za učenike s teškoćama u razvoju (ATTEND)", vrijedan 3,53 milijuna eura, jedan je od predefiniраниh projekata u okviru programskog ugovora.

Radi se o projektu koji će tijekom 34 mjeseca trajanja opremiti hrvatske Centre za odgoj i obrazovanje pomoćnom digitalnom tehnologijom u svrhu pružanja visokokvalitetnog obrazovanja djece s poteškoćama, i koji će educirati odgojno-obrazovno osoblje u Centrima za korištenje pomoćne tehnologije. Dio aktivnosti na projektu bit će posvećen osvještavanju šire javnosti o važnosti pomoćnih tehnologija i općenito problematici vezanoj uz edukaciju djece s poteškoćama i njihovu uspješnu integraciju u društvo.

Uz CARNET kao nositelja projekta u svim projektnim aktivnostima sudjeluju i tri projektna partnera:

- Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu
- islandski partner Grad Reykjavik (Odjel za obrazovanje i mlade).

Sve uključene ustanove su tijekom 2021. godine potpisale partnerski sporazum.

Tijekom prve polovice 2021. godine CARNET je nastavio rad na planiranju i ugovaranju projekta s nadležnim Ministarstvom za regionalni razvoj i fondove Europske unije da bi 1. srpnja 2021. godine bio potpisan Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava za projekt između CARNET-a i MRRFEU-a čime je službeno započela provedba projekta.

Do kraja 2021. godine projekt je pozvao i uključio 34 ustanove kao ustanove sudionike projekta te su potpisani ugovori o sudjelovanju u projektu između CARNET-a, ustanova i njihovih osnivača. Izrađen je katalog pomoćne digitalne tehnologije iz kojega će se birati oprema za opremanje ustanova sudionika te je u tijeku izrada obrazovnog plana za projekt. Provedeni su procesi javnih nabava za nekoliko usluga vezanih uz element vidljivosti projekta, te je započet rad na ozbiljnoj obrazovnoj igri.

Internetske usluge

Internetske usluge

Usluga hostinga za osnovne i srednje škole

Usluga *hostinga* za osnovne i srednje škole CARNET-ova je usluga u sklopu koje se svim učenicima i zaposlenicima osnovnih i srednjih škola otvara besplatan elektronički identitet. Putem ove usluge školama se također omogućava besplatan smještaj mrežnih stranica na CARNET-ovim poslužiteljima. Putem elektroničkog identiteta korisnicima se omogućava pristup ostalim CARNET-ovim uslugama.

Krajem 2021. godine u sklopu ove usluge bilo je uneseno gotovo 650 000 elektroničkih identiteta iz 1464 ustanova. Kretanje elektroničkih identiteta po mjesecima navedeno je u sljedećoj tablici:

Mjesec	Broj elektroničkih identiteta	Broj unesenih škola
Siječanj	699 452	1453
Veljača	699 878	1454
Ožujak	702 426	1453
Travanj	702 477	1460
Svibanj	702 480	1460
Lipanj	702 573	1460
Srpanj	702 575	1459
Kolovoz	702 687	1460
Rujan	659 314	1457
Listopad	659 287	1458
Studen	650 035	1461
Prosinac	649 970	1464

CMS za škole

CARNET osnovnim i srednjim školama omogućuje korištenje sustava *Content Management System* (CMS-a, Sustava za upravljanje sadržajem) u sklopu usluge *hostinga* za osnovne i srednje škole. Sustav CMS za škole razvijen je i dizajniran posebno za potrebe škola te omogućuje jednostavno postavljanje i ažuriranje mrežnih stranica kroz mrežni preglednik. Škola koja se odluči koristiti CARNET-ov CMS za škole dobiva na izbor više gotovih dizajna i predložaka, funkcionalnosti kolaboracijskih alata, prethodno definiranu i prilagodljivu strukturu stranice, održavanje i korisničku podršku CARNET-a.

Mrežne stranice u CARNET-ovom CMS-u ima 1228 škole, što je preko 85 % škola u sustavu *hostinga*. U 2021. godini sustav je dodatno nadograđen i optimiziran u skladu s povećanim interesom korisnika za pristup sustavu. Sustavu je posluživao prosječno skoro 54 stranice/sekundi tijekom 2021. godine, što je povećanje prosječnog korištenja od 38 % u odnosu na 2020. godinu.

Elektronički identitet

Elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr virtualni je identitet na CARNET-ovoj mreži koji dobivaju pojedinačni korisnici iz ustanova članica CARNET-a, a koji im omogućuje korištenje CARNET-ovih usluga. Elektronički identitet služi pri autentifikaciji i autorizaciji za razne CARNET-ove usluge te je nužan za ostvarivanje prava na njihovo korištenje.

Sustav podrške korištenju elektroničkih identiteta CARNET podržava na više načina:

- na tzv. home location elementima distribuiranog sustava AAI@EduHr, odnosno u matičnim ustanovama, kroz omogućavanje hardverske i softverske podrške CARNET-ovim sistemskim inženjerima za pokretanje imeničkih servisa i servisa za razmjenu imeničkih informacija.
- na tzv. resursima, elementima sustava AAI@EduHr koji putem sustava centralnih poslužitelja Koordinatora sustava AAI@EduHr (Srca) koriste imeničke podatke s *home location* elemenata za autorizaciju spajanja korisnika na pojedinu uslugu pristupa internetu, web ili slično.

e-Dnevnik

e-Dnevnik je aplikacija za vođenje razrednih knjiga u elektroničkom obliku, razvijena u CARNET-u, a koriste je škole na dobrovoljnoj bazi umjesto papirnatih razrednih knjiga. Do početka 2022. godine u školskoj godini 2021./2022. uključeno je 18 novih škola te sustav trenutno koriste 1342 škole, odnosno 98 % škola u Hrvatskoj.

Trenutna statistika korištenja sustava:

- 450 000 učenika
- 28 000 razrednih odjela
- 66 000 nastavnika.

Mobilna e-Dnevnik aplikacija za učenike i roditelje

U 2021. godini izrađena je mobilna aplikacija za učenike i roditelje na iOS i Android operativnim sustavima. Izrađen je veći broj dodatnih i novih funkcionalnosti i ispravaka uočenih pogrešaka u radu sustava prema povratnoj informaciji korisnika.

e-Matica

e-Matica je centralizirani sustav MZO-a, mrežna aplikacija za unos podataka o učenicima, djelatnicima i programima osnovnih i srednjih škola. CARNET osigurava visoku dostupnost, sistemsku podršku sustavu te u dogovoru sa MZO-om softverske nadogradnje sustava.

NISPUSŠ (upisi.hr)

NISPUSŠ je Nacionalni informacijski sustav prijave i upisa u srednje škole – centralizirani, jedinstveni i standardizirani sustav za prijavu i upise učenika u srednje škole. CARNET osigurava visoku dostupnost i zaštitu sustava, dostatnost resursa tijekom vršnih opterećenja te, u suradnji sa NCVVO-om radi na kontinuiranim softverskim nadogradnjama. U 2021. godini putem NISPUSŠ sustava u srednju školu upisano je 38 612 učenika.

mCARNET

mCARNET je aplikacija za pristup mobilnim uslugama koje pruža CARNET i koje su dostupne putem jedinstvene prijave pomoću elektroničkog identiteta u sustavu AAI@EduHr. Prijavom u ovu aplikaciju korisnik je prijavljen na sve usluge koje ima pravo koristiti, bez potrebe za višestrukom autentifikacijom na različitim mjestima. Omogućeno je i jednostavno podešavanje bežičnih postavki *eduroam* mreže, a dane su i upute za podešavanje računala e-pošte. Aplikaciju je moguće besplatno preuzeti s Google Play Storea i App Storea. Na kraju 2021. godine aktiviranih mCARNET korisnika je bilo 19 470 na Android operativnom sustavu i 690 na iOS operativnom sustavu.

mToken

CARNET mToken je aplikacija za generiranje jednokratnih lozinki potrebnih za određene CARNET-ove usluge. mToken se može koristiti umjesto fizičkog tokena, a njegove prednosti su veći stupanj sigurnosti te jednostavnije, intuitivnije i pristupačnije korištenje. Aplikaciju je

moguće besplatno preuzeti na Google Play Storeu za Android uređaje i na Apple App Storeu za iOS uređaje.

Posebna pažnja posvećena je sigurnosti aplikacije i zaštiti podataka:

- mToken nigdje ne pohranjuje tajni pin korisnika
- mToken nije moguće kopirati na drugi mobitel
- mToken za generiranje jednokratne lozinke ne koristi internetsku vezu.

Potrebno je istaknuti i uslugu nacionalnog značaja – e-Građani mToken, vjerodajnicu 3. razine sigurnosti koja se sastoji od mobilne i poslužiteljske aplikacije. Mobilna aplikacija, dostupna za tri mobilne platforme (Android i iOS), služi za generiranje jednokratnih lozinki pomoću kojih korisnik pristupa javnim elektroničkim uslugama unutar sustava e-Građani.

U 2021. godini mToken je aktiviralo 133 240 korisnika na Android operativnom sustavu i 3010 korisnika na iOS operativnom sustavu.

VPU – Virtualni poslužitelji za ustanove

Ova usluga ustanovama članicama CARNET-a omogućava uspostavljanje virtualnih poslužitelja. Namijenjena je manjim ustanovama koje nemaju svog sistem inženjera ili imaju problem sa smještajem fizičkog poslužitelja u primjerenu okolinu na lokaciji ustanove. U 2021. godini uspostavljena su 22 virtualna poslužitelja.

CARNET Debian

Kako bi ustanove članice prilikom priključivanja na CARNET-ovu mrežu svojim korisnicima mogli pružati mrežne usluge poput e-pošte, ustanova na svom mrežnom poslužitelju mora imati podignute pojedine servise. CARNET, kako bi olakšao posao sistem inženjerima na ustanovama te kako bi to „virtualno okruže“ bilo što unificiranije, izdaje i održava inačicu operativnog sustava Linux. Ime distribucije je CARNET-Debian i za nju se pripremaju posebno prilagođeni programski paketi.

Tijekom 2021. godine nastavljena je podrška za Debian Linux na 64-bitnoj platformi. U svrhu jednostavnijeg održavanja poslužitelja, za CARNET-ove sistem inženjere bili su pripremani CARNET-ovi programski paketi. Trenutačno je podržano 35 programskih paketa, s naglaskom na one bitne za brzu uspostavu traženih, odnosno poželjnih mrežnih servisa (web, e-pošta, ftp, DNS itd.). Objavljena je nova CARNET-ova inačica Debianove distribucije (CARNET-Stretch). Samostalno razvijena aplikacija CARNET-upgrade CARNET-ovim sistem inženjerima omogućava laku nadogradnju s prethodne inačice distribucije CARNET-Debian.

Ova aplikacija znatno smanjuje vrijeme potrebno da se sustav nadogradi na noviju inačicu, a također smanjuje vrijeme u kojem poslužitelj ne radi zbog izvođenja nadogradnje.

vooplX

VooplX je sustav baziran na VoIP tehnologiji koji služi za uspostavu privatnog fiksnog telefonskog prometa putem CARNET-ove mreže. VooplX omogućuje međusobno povezivanje udaljenih lokacija ustanova članica u zajedničku privatnu telefonsku mrežu i zajedničku numeraciju, mobilnost lokalnih ekstenzija te besplatne razgovore među korisnicima. Zbog sve manjeg korištenja usluge uzrokovanog široko dostupnim komercijalnim telefonskim paketima koji uključuju i opcije fiksne telefonije, u 2021. godini je započet proces postupnog gašenja usluge, te su postojeći korisnici obaviješteni kako se tijekom 2022. godine usluga neće dalje proširivati. Središnji servisi usluge će se održavati do kraja 2022. godine kada je planirano gašenje usluge.

sys.backup

Ova usluga je bazirana na Baculi, skupu računalnih programa otvorenog koda koji omogućuju upravljanje arhiviranjem (*backup*) te povratom (*recovery*) računalnih podataka preko mreže. Broj ukupno spojenih ustanova u 2021. godini je 75. Puna pohrana (*full backup*) svih poslužitelja konzumira oko 20TB prostora.

E-mail

CARNET omogućuje svojim korisnicima korištenje raznolikih usluga internetske elektroničke pošte putem niza različitih usluga. Sve ustanove članice i njihovi korisnici putem korisničkih računa na više stotina CARNET Debian poslužitelja ostvaruju mogućnost slanja i primanja e-pošte, uz *antispam* i antivirusne provjere, kao i lokalne *webmail* sustave.

Dostupnost je ovih usluga univerzalna, a njihova je implementacija ovisna o ustanovi članici. CARNET osigurava podršku i sistem inženjerima zaduženim za održavanje *e-mail* sustava ustanova kroz sustav Helpdeska za CARNET-ove sistem inženjere, kao i podršku krajnjim korisnicima u korištenju elektroničke pošte kroz sustav Helpdeska za krajnje korisnike. Fizičke osobe koje su korisnici CARNET-ovog javnog poslužitelja mogu koristiti elektroničku poštu s adresama @public.CARNET.hr koristeći svoje korisničke račune. Neprofitne organizacije s računom na CARNET-ovom javnom poslužitelju dobivaju mogućnost udomljavanja *mail aliasa*. Osigurana je dostupnost *e-mail* usluga javnog poslužitelja, kao i podrška administratorima i korisnicima u radu.

Svi korisnici iz sustava srednjeg i osnovnog školstva mogu koristiti elektroničku poštu s adresama @skole.hr koristeći svoje korisničke račune pri usluzi *hostinga* za srednje i osnovne škole. Osigurana je dostupnost *e-mail* usluga sustava HUSO, kao i podrška administratorima i korisnicima u radu s *e-mail* sustavom.

Svi pojedinačni korisnici iz bilo koje grupe CARNET-ovih korisnika koji se spajaju na bilo koju od CARNET-ovih usluga pojedinačnog pristupa internetu (usluge temeljene na DSL-u, usluge pristupa kabelskom mrežom te usluge pristupa mobilnom mrežom), kao i ustanove iz sustava osnovnog i srednjeg školstva, imaju pristup *e-mail* poslužiteljima udomljenima u CARNET-u koji su određeni za isporuku *e-mail* poruka korisnika. Osigurana je dostupnost sustava odlazne pošte korisnika koji koriste usluge pristupa internetu, kao i podrška u radu s navedenim *e-mail* poslužiteljima. CARNET sustave elektroničke pošte mjesečno koristi više od 680 000 jedinstvenih korisnika.

CARNET webmail

CARNET webmail je servis za čitanje elektroničke pošte koji korisnicima CARNET-a omogućava pristup pretincima elektroničke pošte koji se nalaze u njihovim matičnim ustanovama i u sklopu CARNET hosting usluge za škole. U tu svrhu nije im potreban nikakav poseban softver osim internet preglednika (*browsera*).

CARNET webmail temelji se na mrežnoj aplikaciji otvorenog koda Horde/IMP objavljenoj pod slobodnom licencom. Sustav mrežne aplikacija Horde u neprestanom je razvoju te se na CARNET webmailu trenutačno koristi lokalizirana i prilagođena inačica sustava Horde 5. U 2021. godini CARNET webmailu najviše su pristupali korisnici osnovnih i srednjih škola u sklopu CARNET hosting usluge za škole (preko 90 % prijava). Sustav bilježi prosječno mjesečno više od 79 000 pristupa jedinstvenih korisnika.

Web-prostor

CARNET omogućuje korištenje *web*-prostora ustanovama i korisnicima putem niza različitih usluga. Poslužitelji CARNET Debian dolaze s uključenom cjelokupnom Apache/PHP/MySQL *web*-infrastrukturom, za što je sistem inženjerima osigurana podrška.

Usluga gostujućih informacijskih servisa na CARNET-ovom javnom poslužitelju upravo je način objavljivanja mrežnih informacijskih servisa koji pridonose unaprjeđenju informacijskog prostora Republike Hrvatske, pod uvjetom da su nekomercijalne prirode i otvoreni za potrebe organizacija, institucija, projekata ili drugih interesnih cjelina ili grupa.

sys.dns

Uobičajena DNS praksa jest da se pojedina zona poslužuje s minimalno dva autoritativna DNS poslužitelja. Kako sve ustanove nisu u stanju realizirati samostalne sekundarne DNS poslužitelje, niti imaju dislocirane poslužitelje, realizirana je sys.dns usluga sekundarnog DNS poslužitelja za ustanove članice. Usluga trenutačno ima 34 registriranih korisnika i poslužuje ukupno 108 *forward* i reverzne zone.

NTP

Usluga NTP – sustav poslužitelja točnog vremena – i u ovoj je godini nastavila uspješno i pouzdano funkcionirati, nastavljajući tradiciju NTP protokola kao distribuirane aplikacije koja se na internetu najdulje održala bez prekida. CARNET-ovi poslužitelji točnog vremena dosljedno bilježe točnost vremena u milisekundama i među najpopularnijima su u Hrvatskoj. Pouzdanost NTP poslužitelja postojano je visoka, uz pristup od 2200 korisnika u sekundi, uz maksimalna odstupanja očitavanja točnog vremena do 10 milisekundi, a standardno i manje.

FTP

FTP (*File Transfer Protocol*) naziv je protokola za razmjenu datoteka namijenjenog distribuciji paketa i drugih sadržaja kao i zrcaljenju (*mirroringu*) popularnih sadržaja na internetu. Za potrebe usluge FTP na raspolaganju je 1,7 TB diskovnog prostora od kojeg je iskorišteno 1,5 TB.

Prema obujmu prometa (interesu korisnika) izdvaja se arhiva CARNET-ovih programskih paketa, distribucija CARNET Debian te sam Debian *mirror*. Usluga mjesečno bilježi u prosjeku više od 115 000 posjeta, od čega su 6700 jedinstveni korisnici. Mjesečno se prosječno preuzme u prosjeku oko 150 GB podataka.

Microsoft Download Center

Na adresi msdc.skole.hr nalazi se središnje mjesto za preuzimanje Microsoftovog softvera za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj. Umjesto fizičke distribucije CD i DVD medija školama, ovom uslugom omogućuje im se preuzimanje datoteka (npr. *ISO image*), aplikacija i operativnih sustava na koje imaju pravo temeljem ugovora „Microsoft Campus and School Agreement“ potpisanog između Microsofta Hrvatska i Ministarstva znanosti i obrazovanja. Pravo logiranja na portal i preuzimanja datoteka imaju samo izabrani administratori resursa.

Za preuzimanje su na raspolaganju klijentski operacijski sustavi (Windows XP/Vista/7/8/8.1/10), uredske i druge aplikacije (MS Office 2007/2010/2013/2016, MS Office 2008/2011/2016 za Mac) te serverski operacijski sustavi i aplikacije (MS Windows Server

2008/2008 R2/2012/2012 R2, System Center 2012 Configuration Manager & Endpoint Protection i System Center 2012 Virtual Machine Manager).

CARNET delta

Sustav za analitiku učenja obuhvaća mjerenje, sakupljanje, analizu i izvještavanje o podacima o učenicima i njihovim kontekstima u svrhu razumijevanja učenja i okoline u kojoj se učenje događa. Analitika učenja se koristi za predviđanja, personalizacije i intervencije kada je potrebna pomoć učenicima, vizualizacije informacija o učenju i stvaranje sustava za predviđanje uspjeha učenika. Uz sastavne podsustave poput analitičke baze podataka (skladište podataka), analitičkog procesora (koji obuhvaća upravljanje radnim tokom), platforme za interoperabilnost, te aplikacije za krajnje korisnike, razvijen je sustav za analitiku koji se sastoji od vizualizacijska platforme za izradu *ad hoc* izvještaja i sustav za dubinske analize i prediktivnu analitiku.

U 2021. godini CARNET je radio na nadogradnjama sustava CARNET delta. Aktivnosti na projektu "Implementacija sustava za analitike učenja CARNET delta" obuhvatile su i prikupljanje povratnih informacija vezano uz etičke i pedagoške aspekte sustava analitike učenja na kojima je radio CARNET zajedno sa stručnjacima iz područja etike, pedagogije i zaštite osobnih podataka. Krajem 2021. godine CARNET delta sustav koristilo je više od 7000 jedinstvenih korisnika sustava (pojedinci), više od 900 škola. Jezero podataka punilo se iz sedam izvora dok je količina podataka u jezeru iznosila 5 TB.

Sustav za evidenciju opreme

CARENT je interno razvio Sustav za evidenciju opreme sa svrhom evidencije zadužene opreme nabavljene u okviru programa, projekata i isporuka IT opreme školama. Sustav omogućava planiranje i praćenje potreba i isporuka računalne opreme u škole, izradu izvještaja i praćenje pokazatelja uspješnosti programa e-Škole kao što su:

- broj nastavnika koji upotrebljavaju (nabavljenu) IKT opremu za podučavanje
- broj učenika koji upotrebljavaju (nabavljenu) IKT opremu.

Sustav daje pregled dodijeljenih uređaja i popise djelatnika kojima je navedena oprema dana na korištenje u odgojno-obrazovnom procesu. Sustav prikupljene podatke ažurira i u CARNET delta sustavu radi izrade izvještaja za potrebe obrazovnog sustava Republike Hrvatske i planiranje aktivnosti na projektu e-Škole.

Pristup do usluge Microsoft Office 365 Education

Office 365 Education je usluga koja omogućava zaposlenicima obrazovnih ustanova, nastavnicima i učenicima besplatan pristup Office365 alatima s AAI@EduHr korisničkim računom na skole.hr domeni. Office 365 Education usluga uključuje skup alata kojima korisnici mogu pristupiti s vlastitog računala, mobilnoga telefona ili sa školskoga računala. Usluga uključuje i opciju lokalne instalacije Microsoft Office uredskog paketa na računalo. Preduvjet za korištenje usluge je posjedovanje elektroničkoga identiteta oblika @skole.hr u sustavu AAI@EduHr računa. Kombiniranjem aplikacija poput Microsoft Excela i Outlooka s naprednim servisima u oblaku, kao što su OneDrive i Microsoft Teams, Office 365 Education korisnicima omogućuje stvaranje i zajedničko korištenje s bilo kojega mjesta i na bilo kojemu uređaju. Osim toga, dostupni su i dodatni alati za učionicu kao što su OneNote Class Notebook.

Krajem 2021. godine Office 365 Education je aktiviralo 573 000 (+22 %) korisnika. Elektroničku poštu koristi 36 580 korisnika, dok je aktivnih Microsoft timova 76 085.

Pristup do usluge Google Workspace for Education

Google Workspace for Education uslugu, koju koristi preko 100 milijuna korisnika u svijetu, čini skup alata koji omogućavaju nastavnicima i učenicima učenje na daljinu. U 2021. CARNET je omogućavao pristup do Google Workspace for Education alata putem elektroničkoga identiteta u sustavu AAI@EduHr na skole.hr domeni, uz prethodnu aktivaciju usluge. Nakon aktivacije računa korisnici mogu direktno pristupiti osnovnom paketu alata koji uključuje:

- Google Classroom – za organizaciju nastave, raspodjelu zadataka i komunikaciju između nastavnika i učenika
- Drive – za pohranu svih datoteka i pristup datotekama s bilo kojeg uređaja
- Meet – za pozive, videokonferencije, slanje poruka
- Docs, Sheets, Slides, Calendar, Forms – za izradu i dijeljenje dokumenata, proračunskih tablica, prezentacija, vođenje kalendara, izradu anketa ili upitnika
- Groups – za izradu online grupa za tim, razred ili drugu skupinu i razmjenjivanje e-poruka, surađivanje na projektima ili organizaciju sastanaka
- Gmail – elektronička pošta za skole.hr korisnički račun i slično.

Krajem 2021. godine Google Workspace for Education je aktiviralo 113 000 (+20 %) korisnika. Elektroničku poštu koristi 10 702 korisnika, Google Classroom koristi oko 43 000 korisnika tjedno, dok Google Meet koristi između 10 000 i 30 000 korisnika mjesečno.

Multimedija

Multimedija

Multimedijalne usluge sastoje se od sljedećih internih servisa:

- CARNET videokonferencijski sustav
- CARNET videomreža (CNVM).

Korištenje multimedijalnih usluga CARNET mreže besplatno je za cijelu akademsku zajednicu i sve CARNET-ove ustanove članice te za partnere na razvojnim pilot-projektima.

CARNET videokonferencijski sustav

U suradnji s akademskom zajednicom, CARNET je razvio sustav videokonferencija koji omogućava uspostavljanje videokonferencijske veze između dvije ili više lokacija uključenih u CARNET videokonferencijski sustav.

U 2021. godini u okolnostima uzrokovanim pandemijom virusa COVID-19 korisnici napuštaju model udaljenog učenja korištenjem videokonferencijskog sustava (H.323 terminali/zona) te se okreću *web* konferencijskim tehnologijama u oblaku (Microsoft Teams ili Google Meet), a za manje videokonferencije koristi se eduMEET.

Postojeći resursi za standardne videokonferencije nisu se previše koristili za potrebe nastave na daljinu, jer je infrastruktura u HD kvaliteti dostatna za 45 sudionika. Navedeni resursi su se i dalje koristili za interne CARNET-ove potrebe i povezivanje te suradnju zaposlenika koji su je koristili *ad hoc*.

Sukladno tome CARNET je svojim korisnicima omogućio prelazak na mrežne tehnologije pomoću kojih mogu provoditi nastavu na daljinu. Implementirale su se i testirale i nove mrežne usluge te se započelo i sa savjetovanjima oko implementacija audio i video rješenja za multimedijalne dvorane i prilagodbe postojećih sobnih sustava za *web* kolaboraciju.

Sobne videokonferencije

Sustav TCR dvorana u 2021. godini bilježi manje od 100 rezervacija, uglavnom za interne potrebe (nastavu, tečajeve ili sastanke). Na snazi su i dalje ograničenja broja ljudi na sastancima te su uvedene epidemiološke mjere prema kojima se zabranjuju vanjski sastanci ili je za njihovo održavanje potrebna prethodna najava i odobrenje. Zbog navedenih mjera sobne videokonferencije bilježe znatan pad korištenja te se uglavnom koriste *web* konferencijske platforme.

Stolne videokonferencije

DMA-sustav računalnih i mobilnih videokonferencija imao je u 2021. godini:

- manje od 200 videokonferencijskih poziva (h.323)
- 25 aktivnih licenci
- ukupno 44 registracije.

U 2021. godini nastavlja se trend pada računalnih videokonferencija u odnosu na prijašnja razdoblja, što je direktan rezultat prelaska većine korisnika na novonastali način rada od kuće i sa svog osobnog računala.

Web kolaboracija

Zbog nastavka pandemije virusa COVID-19 usluga Adobe Connect (AC) bilježi povećanje broja korisnika i u 2021. godini i to najvećim dijelom za održavanje virtualnih sastanaka i nastave na daljinu, ali i za webinare s velikim brojem sudionika.

Održano je preko 300 velikih webinarara. Na sustavu je u 2021. godini bilo otvoreno više od 300 različitih virtualnih soba, a sobe su bile korištene preko 5530 sati te je zabilježen pad od 60 % u odnosu na početnu godinu pandemije. Više od 250 webinarara održano je u virtualnoj sobi Webučionica. Alat Adobe Connect korišten je primarno za edukacije od 300 do 700 sudionika. Za veće edukacije u kojima je sudjelovalo više od 700 sudionika korišten je MS Live Event te je na webinarima ovakvog tipa očekivano zabilježeno više od 1000 sudionika.

Uspostavljena je i nova testna usluga eduMEET kao rezultat suradnje CARNET-a na paneuropskoj razini u GEANT-u. Ova usluga na jednostavan način omogućava povezivanje sudionika preko webRTC protokola. eduMEET je usluga, za čije korištenje nije potrebno instalirati aplikaciju, jer se sve odvija preko internetskog preglednika te je pogodna kao zamjena za klasične videokonferencijske sastanke.

CARNET videomreža

Internet prijenosi (streaming)

U 2021. godini CARNET je pružio podršku za internet prijenos te snimanje, kasniju obradu videomaterijala (predavanja, edukacija i slično) i objavu na portalu CARNET Meduza za događanja koja su organizirana u CARNET-u i/ili ustanovama članicama.

S obzirom na pandemijsku situaciju koja se nastavila i u 2021., događanja su se održavala u cijelosti *online* ili kombinirano. Od većih događanja izdvaja se CARNET-ova konferencija za korisnike – CUC 2021 koja se održala u hibridnom obliku za 2238 sudionika (1108 sudionika na lokaciji konferencije i 1130 *online*).

Od ostalih događanja valja spomenuti konferenciju KulenDayz 2021, konferenciju Agencije za znanost i visoko obrazovanje pod nazivom SKAZVO - Unapređenje sustava osiguravanja i unapređenje kvalitete visokog obrazovanja te AthTech21 koja je održana hibridno uz tehničku podršku CARNET-a, a koja ujedno imala za cilj unaprijeđenje atletike kroz suvremene tehnologije. U 2021. godini CARNET je ponovo surađivao s Državnim izbornim povjerenstvom u izradi i prijenosu *online* edukacija izbornih povjerenstva i edukacija namjenjenih subjektima za nadzor financiranja izborne promidžbe.

Izrada videomaterijala

U 2021. godini obavljene su brojne obrade videomaterijala nakon prijenosa i/ili snimanja konferencija i drugih događanja, kasnije dostupnih na portalu Meduza. Izrađeno je nekoliko kratkih promotivnih videa povodom Znanstvenog piknika 2021. i usluge CARNET sigma te jubilarni film povodom deset godina aplikacije e-Dnevnik. CARNET je uz online edukacije zajedno s Državnim izbornim povjerenstvom izradio i gotove videolekcije za potrebe biračkih odbora na Lokalnim izborima 2021. Uz sve to bilo je napravljeno mnoštvo videoanimacija za potrebe CARNET-ove konferencije za korisnike i ključnih predavanja te je snimljen kratki film konferencije.

CARNET Meduza

CARNET Meduza je usluga za distribuciju višemedijskih sadržaja namijenjenih obrazovnim i akademskim ustanovama te pojedinačnim korisnicima ustanova članica CARNET-a.

U odnosu na 2020. godinu broj novoregistriranih korisnika je porastao za 10931 (29.5 %), pa je sustav krajem 2021. godine posluživao 21 139 videosadržaja za ukupno 48 028 korisnika (s 1551 ustanova). Usluga je imala više od 930 tisuća jedinstvenih, odnosno više od 1,8 milijuna ukupnih pregleda te je postavljeno dodatnih 8666 videosadržaja što je rast za gotovo 70 %. Tako velik rast uzrokovan je pandemijom COVID-19. Većina videozapisa su obrazovnog karaktera za osnovne i srednje škole, no i sveučilišta su počela koristiti Meduzu na kojoj objavljuju snimke predavanja. Na portalu CARNET Meduza, u VoD paketima u rubrici Slušaonica, nalazi se izbor od više od 100 radiodramskih emisija iz ciklusa Kutić poezije, Radioigra za djecu i mlade, Radijska scena, Radioigra, Radio atelje i Dokumentarna radiodrama Hrvatske radiotelevizije.

Rezultat je to suradnje CARNET-a i Hrvatske radiotelevizije koji su početkom listopada 2019. godine pokrenuli projekt Radiodramske slušaonice. Potpisivanjem sporazuma o suradnji s HRT-om u realizaciju projekta uključila se i Agencija za odgoj i obrazovanje.

Radiodramska slušaonica namijenjena je učenicima, studentima, nastavnicima i ostalim članovima obrazovne zajednice za poučavanje i učenje medijske kulture i pismenosti.

Radiodrame dostupne su za slušanje bez mogućnosti preuzimanja na računalo, a sadržajima mogu pristupiti svi članovi akademske i obrazovne zajednice koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr. Slušanje emisija nakon prijave elektroničkim identitetom iz sustava AAI@EduHr je slobodno.

Sadržaje je moguće preslušavati u razredu, ali i kod kuće. Jedini je uvjet pristup internetu. Svi sadržaji namijenjeni su razvoju medijske kulture i pismenosti te upoznavanju s dosezima radiodrame kao umjetničke forme, a nadopunjuju prije svega nedostatak nastavnih materijala iz ovoga segmenta u nastavi hrvatskoga jezika i književnosti u osnovnim i srednjim školama. Pojedini sadržaji pogodni su za niže i/ili više razrede osnovne škole, a pojedini za srednju školu i fakultete. Oni nisu zamjena za lektiru, ali mogu poslužiti kao njezina nadopuna. U 2021. je nastavljena suradnja te je Slušaonica upotpunjena.

Radio on Demand

RoD usluga uspostavljena je u suradnji s Hrvatskom radiotelevizijom s ciljem postavljanja edukativnih sadržaja odnosno obrazovnih emisija Hrvatskoga radija. Epizode se objavljuju kroz RoD sustav 24 sata nakon emitiranja na Hrvatskom radiju.

Baltazar

CARNET-ov videoportal Baltazar, koji sadrži kompletan pedagoško-obrazovni program Zagreb filma, dostupan je na portalu CARNET Meduza. Sadržajima na Portalu Baltazar mogu pristupiti samo korisnici koji posjeduju elektronički identitet u sustavu AAI@EduHr. U 2021. godini zabilježeno je 30 431 jedinstvenih pregleda, što ukupno čini 104 100 pregleda sadržaja. Usluga nudi 791 videosadržaj.

Računalna sigurnost

Računalna sigurnost

Filtriranje sadržaja

Sustav za filtriranje nepoćudnoga sadržaja onemogućuje prikaz mrežnih stranica određene kategorije na pojedinim ili svim računalima u CARNET-ovoj ustanovi članici. Svaka stranica na internetu kategorizirana je s obzirom na sadržaj koji nudi, a promet se filtrira na način odabira kategorija koje se neće prikazivati. Stranice se kontinuirano kategoriziraju, a nove verzije baze podataka automatski se provjeravaju unutar nekoliko sati. Na zahtjev korisnika CARNET može i ručno dopustiti ili zabraniti prikaz određene stranice. Na temelju odluke Ministarstva znanosti i obrazovanja sve osnovne i srednje škole u Hrvatskoj koje su spojene na CARNET mrežu automatski su uključene u sustav filtriranja nepoćudnih sadržaja, a usluga je na zahtjev dostupna i drugim punopravnim ustanovama članicama CARNET mreže iz akademske zajednice.

U 2021. godini sustav je proširen novom infrastrukturom i kapacitetima te poslužuje više od 700 000 istovremenih korisničkih sesija prema internetu i omogućava sigurno korištenje interneta za korisnike bez mogućnosti otvaranja stranica nepoćudnog sadržaja.

Nacionalni CERT

Nacionalni CERT (CERT.hr) je odjel Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET osnovan sukladno Zakonu o informacijskoj sigurnosti (NN 79/) kao nacionalno tijelo za prevenciju i zaštitu od računalnih ugroza sigurnosti javnih informacijskih sustava u Republici Hrvatskoj čiji je osnovni zadatak obrada računalno-sigurnosnih incidenata s ciljem očuvanja kibernetičke sigurnosti u Republici Hrvatskoj. CERT.hr se bavi incidentom ako se jedna od strana u incidentu nalazi u Republici Hrvatskoj (odnosno, ako je u .hr domeni ili u hrvatskom IP adresnom prostoru), osim tijela državne uprave za koje je nadležan Zavod za sigurnost informacijskih sustava (ZSIS). Osim toga, Nacionalni CERT se bavi incidentima sa znatnim učinkom sukladno Zakonu o kibernetičkoj sigurnosti operatora ključnih usluga i davatelja digitalnih usluga (NN 64/18) (ZKS) za sektore bankarstva, infrastrukture financijskog tržišta, digitalne infrastrukture, dio poslovnih usluga za državna tijela i davatelje digitalnih usluga.

Tijekom 2021. godine Nacionalni CERT je provodio svoje proaktivne i reaktivne mjere s ciljem smanjenja rizika od pojave sigurnosnih incidenata i smanjenja šteta pri njihovom nastanku. Nacionalni CERT je obradio 1211 računalno-sigurnosnih incidenata unutar Republike Hrvatske. Početkom godine ugašena je usluga Sigurnosne preporuke i u potpunosti je zamijenjena uslugom CERT Epsilon koja ima 133 korisnika.

U svrhu razvoja kompetencija, podizanja spremnosti i podizanja svijesti o računalnoj sigurnosti Nacionalni CERT je aktivno sudjelovao u NATO vježbi „Cyber Coalition 2021“.



Testirane su operativne i pravne procedure te suradnja s privatnim sektorom i akademskom zajednicom koji su se i ove godine iskazali kao partneri iz Hrvatske, a čiji je koordinator bio CARNET. Uz NATO scenarije vježbe CARNET je u suradnji s MORH-om (Ministarstvom obrane RH) izradio Plan krizne komunikacije kao odgovor na kibernetičke prijetnje i incidente. Nacionalni CERT djeluje na međunarodnoj razini kroz djelovanje CSIRT mreže – Mreže europskih timova za obradu računalno-sigurnosnih incidenata i organizaciju FIRST – Forum of Incident Response and Security Teams koja udružuje sve svjetske CERT timove. Nacionalni CERT je aktivno sudjelovao u DSI programu (eng. *Cybersecurity Digital Service Infrastructures*) koji je uspostavljen unutar CEF programa Europske unije (eng. *Connecting Europe Facility*) – Instrumenta za povezivanje Europe. Na nacionalnoj razini Nacionalni CERT je aktivno nastavio s institucionalnom suradnjom s MUP-om (Ministarstvom unutarnjih poslova), FER-om (Fakultetom elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu) i HUB-om (Hrvatskom udrugom banaka). Aktivno je sudjelovao i u radu tijela Ureda vijeća za nacionalnu sigurnost: Nacionalnom vijeću za kibernetičku sigurnost (NVKS) i Operativno-tehničkoj koordinaciji za kibernetičku sigurnost (OTKKS).

Proaktivne mjere Nacionalnog CERT-a

Proaktivnim mjerama CARNET-ov Nacionalni CERT djeluje prije incidenata i drugih događaja koji mogu ugroziti sigurnost informacijskih sustava, a s ciljem sprečavanja ili ublažavanja mogućih šteta.

Neke od proaktivnih mjera koje provodi Nacionalni CERT su:

- sigurnosne preporuke - svakodnevno izdavanje sigurnosnih preporuka za najpopularnije operativne sustave
- diseminacija informacija iz područja računalne sigurnosti - izdavanje i objavljivanje dokumenata o temama iz područja kibernetičke sigurnosti
- praćenje računalno-sigurnosnih tehnologija - izdavanje i objavljivanje tehničkih informacija o sigurnosnim alatima
- praćenje i objavljivanje novosti u vezi kibernetičke sigurnosti
- provjera ranjivosti za ustanove članice CARNET mreže
- izdavanje elektroničkih certifikata za ustanove članice CARNET-a
- sigurnosna testiranja CARNET-ovih usluga i servisa
- sigurnosna testiranja aplikacija koje pristupaju sustavu e-Matica
- informiranje javnosti putem portala www.antibot.hr s ciljem pružanja pristupačnih i jednostavnih savjeta krajnjim korisnicima
- unapređenje svijesti o značaju računalne sigurnosti - organiziranje i provedba aktivnosti podizanja svijesti o kibernetičkoj sigurnosti
- edukacija i obuka o računalnoj sigurnosti, održavanje predavanja i webinarima o sigurnosti na internetu
- sudjelovanje u televizijskim i radijskim emisijama
- sudjelovanje na predavanjima u sklopu konferencija i radionica.

Reaktivne mjere Nacionalnog CERT-a

Reaktivnim mjerama djeluje se na incidente u Republici Hrvatskoj te na druge događaje koji mogu ugroziti kibernetičku sigurnost javnih informacijskih sustava u Republici Hrvatskoj.

Neke od reaktivnih mjera koje provodi Nacionalni CERT su:

- postupanje s računalno-sigurnosnim incidentima - obrada incidenata (svi korisnici u Hrvatskoj, uključujući korisnike CARNET-a)
- koordinacija rješavanja značajnijih incidenata - obrada incidenata sa znatnim učinkom sukladno Zakonu o kibernetičkoj sigurnosti operatora ključnih usluga i davatelja digitalnih usluga
- sigurnosna upozorenja
- prikupljanje podataka o kompromitiranim računalima i njihovim aktivnostima s izvora na internetu te njihova analiza

- prikupljanje i analiza podataka o napadima dobivenih iz sustava ili senzora
- Abuse služba CARNET mreže.

Sigurnost CARNET usluga

U sklopu Odjela za Nacionalni CERT djeluje Služba za sigurnost usluga i infrastrukture CARNET mreže koja uz Službu za obradu incidenata provodi aktivnosti s ciljem povećanja razine sigurnosti CARNET-ovih usluga, računalnih sustava i cjelokupne mreže, a to su:

- prikupljanje i analiza sigurnosnih događaja u CARNET mreži
- provjera sigurnosti aplikacija, komponenata i usluga CARNET-a
- usluga izdavanje elektroničkih certifikata (TCS-om)
- provođenje odredaba Programa sigurnosti
- uvođenje novih tehnologija sa sigurnosnog aspekta u informacijski sustav CARNET-a
- redovita provjera ranjivosti (eng. *Vulnerability Scanning*) ustanova članica CARNET mreže.

Djelovanje Nacionalnog CERT-a putem javnih medija i obraćanja javnosti

CARNET-ov Nacionalni CERT i ove je godine aktivno obilježavao Europski mjesec kibernetičke sigurnosti. Tijekom listopada 2021. godine Nacionalni CERT proveo je niz aktivnosti s ciljem podizanja razine svijesti hrvatskih građana o kibernetičkoj sigurnosti, s naglaskom na mrežnu i informacijsku sigurnost te promociju sigurnijeg korištenja interneta za sve korisnike.

Nacionalni CERT je bio nacionalni koordinator za provedbu Europske kampanje za podizanje svijesti o kibernetičkoj sigurnosti tijekom listopada te je ažurirao sadržaj na stranici <https://cybersecuritymonth.eu/countries/croatia>.

Najveća aktivnost u Europskom mjesecu kibernetičke sigurnosti bila je kampanja Veliki hrvatski naivci, koja je nakon dvije godine ponovno bila vidljiva korisnicima putem različitih kanala: osim reklamnih sadržaja na mrežnim stranicama, Nacionalni CERT je objavio dva videospota koje su korisnici gledali tijekom listopada na programu HRT-a. Lik Ivane u potrazi za brzom zaradom preuzima zlonamjerni softver, a lik Daniela izgubi novčana sredstva zbog djevojke koju je upoznao na internetu. Osim toga, Nacionalni CERT je izradio deset aktivnosti u obliku interaktivnih sadržaja i igrifikacije za opću javnost. Teme sadržaja uključuju zanimljive činjenice o kibernetičkoj sigurnosti, igre memorije s ključnim pojmovima u kibernetičkoj sigurnosti i kibernetičkim prijetnjama te kvizovi koji obuhvaćaju phishing prijekare i kibernetičku higijenu.

Jedna od aktivnosti bila je i organizacija drugog izdanja hrvatskog CTF natjecanja za srednjoškolce pod nazivom "Hacknite 2.0". Natjecanje je provedeno od 15. do 17. listopada 2021. godine. U natjecanju je sudjelovao 51 srednjoškolski tim iz 18 gradova i 32 srednje škole.



Na portalu Nacionalnog CERT-a www.cert.hr tijekom 2021. godine zabilježeno je 43 309 posjeta. Objavljeno je 128 novosti iz područja kibernetičke sigurnosti.

Nacionalni CERT u 2021. godini bilježi daljnji porast pratitelja na društvenim mrežama Facebook @CERT.hr – 1873 pratitelja i Twitter @HRCERT – 1314 pratitelja.

Nacionalni CERT u brojkama

Poslužiteljski elektronički certifikati	1231
Klijentski elektronički certifikati	318
Broj pretplata na CERT Epsilonu	133
Broj registriranih botova	236 834
Obrađenih sigurnosnih incidenata	1211
Analiza prijavljenih sigurnosnih događaja u CARNET mreži	46
Provjera sigurnosti CARNET aplikacija, komponenata i usluga	16
Certificiranje CARNET aplikacija koje pristupaju sustavu „e-Matica“	5
Objavljene novosti	128
Provjera ranjivosti	215
Broj objavljenih upozorenja	5

Broj objavljenih alata	2
Broj objavljenih dokumenata	3
Posjeta portalu www.cert.hr	43 309
Broj pratitelja na Facebook @CERT.hr	1873
Broj pratitelja na Twitter @HRCERT	1314

Projekti

e-Škole

U 2021. godini CARNET-ov Nacionalni CERT provodio je aktivnosti projekta "e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće". Projektni elementi "Sigurnosti" s ciljem postizanja adekvatne razine sigurnosti CARNET mrežne infrastrukture, infrastrukture podatkovnih centara, sigurnost ustanova i javno dostupnih usluga i aplikacija. Provodi se sveobuhvatna procjena usluga i aplikacija razvijenih unutar projekta kako bi se ostvarila njihova spremnost za postavljanje u produkcijsku okolinu. S projektnim partnerom ICENT (Inovacijski centar Nikola Tesla) provode se istraživačke aktivnosti s ciljem poboljšavanja i održavanja kibernetičke sigurnosti informacijskih sustava e-Škola.

Grow2CERT

Nacionalni CERT je u 2021. godini nastavio s provedbom projekta sufinanciranog sredstvima Europske unije putem Instrumenta za povezivanje Europe (eng. CEF – Connecting Europe Facility) pod nazivom Grow2CERT – Povećanje zrelosti Nacionalnog CERT-a za čvršću suradnju u zajednici kibernetičke sigurnosti (eng. Increasing maturity of National CERT for stronger cooperation in cybersecurity community). Cilj je projekta povećati pripravnost Nacionalnog CERT-a za odgovor na kibernetičke prijetnje i incidente. Platforma PiXi za razmjenu informacija o računalno-sigurnosnim prijetnjama i incidentima nadograđena je novim komponentama i

puštena u produkciju 3. svibnja 2021. Korisnici usluge su operatori ključnih usluga i davatelji digitalnih usluga sukladno ZKS-u, te pružatelji javnih elektroničkih komunikacijskih mreža ili javno dostupnih elektroničkih komunikacijskih usluga sukladno Pravilniku o načinu i rokovima provedbe mjera zaštite sigurnosti i cjelovitosti mreža i usluga. Do kraja projekta nacionalna platforma će omogućiti interakciju s MeliCERTes-om koji predstavlja zajednički mehanizam suradnje i razmjene informacija o računalno-sigurnosnim prijetnjama i incidentima na europskoj razini. PiXi platforma služi kao nacionalno mjesto za prikupljanje podataka, razmjenu informacija i brzo djelovanje korisnika računalno-informacijskih sustava u Hrvatskoj kako bi se osiguralo njihovo neometano poslovanje, a time sigurnost usluga koje su od posebne važnosti za odvijanje ključnih društvenih i gospodarskih aktivnosti u Hrvatskoj poput bankarstva, infrastrukture financijskog tržišta, digitalne infrastrukture i poslovnih usluga za državna tijela. Usluga je predstavljena na prošlogodišnjim nacionalnim konferencijama posvećenim temama iz kibernetičke sigurnosti (KOM 21, CSC 21) te na radnim sastancima CSIRT mreže i DSI Governance Boarda za CEF projekte. Razvoj i uspjeh usluge prepoznat je na europskoj razini kao primjer dobre prakse međusektorske suradnje i razvoja povjerenja među dionicima unutar nacionalne zajednice kibernetičke sigurnosti. Za korištenje usluge osposobljeno je ukupno 95 korisnika iz 37 različitih pravnih subjekata, a do kraja godine aktivirano je 112 korisničkih računa.

Nacionalni CERT je proveo niz aktivnosti s ciljem podizanja svijesti opće javnosti o kibernetičkoj sigurnosti putem digitalne kampanje, objava na društvenim mrežama, izradom digitalnih interaktivnih sadržaja, organizacijom okruglog stola „Koliko smo podložni manipulaciji?“ i drugih događanja posvećenih temama kibernetičke sigurnosti tijekom Europskog mjeseca kibernetičke sigurnosti. Poseban naglasak stavljen je na „kibernetičku higijenu“, odnosno održavanje visoke razine sigurnosti korisnika interneta uz odgovorno korištenje suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Opseg projekta čini osam različitih aktivnosti. Uz upravljanje projektom i komunikaciju i vidljivost, ostale aktivnosti odnose se na nadogradnju nacionalne platforme i pripremu za nove interakcije / korištenje komponenti MeliCERTes-a, aktivnosti podizanja svijesti, povećanje razine zrelosti Nacionalnog CERT-a na temelju SIM3 kriterija, poboljšanje kapaciteta osoblja CERT-a i drugih nacionalnih tijela koja sudjeluju u provedbi mjera kibernetičke sigurnosti te nabava opreme i licenci za podizanje ukupne razine kibernetičke sigurnosti. Projekt u vrijednosti većoj od milijun eura provodit će se do kraja lipnja 2022. godine.

CEKOM

Nacionalni CERT sudjeluje u EU projektu Centar kompetencija za kibernetičku sigurnost upravljačkih sustava – CEKOM. Cilj trogodišnjeg projekta je povećati konkurentnost hrvatskog gospodarstva poticanjem inovativnosti poslovnog sektora i suradnje sa

znanstveno-istraživačkim institucijama u području kibernetičke sigurnosti upravljačkih sustava (uključujući i industrijske upravljačke sustave – eng. *Industrial Control System*, ICS).

Nositelj projekta je tvrtka CS Computer Systems d.o.o., a CARNET / Nacionalni CERT uz KONČAR – Inženjering za energetiku i transport d.d., Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva – FER i tvrtku Hrvatski operator prijenosnog sustava d.o.o., sudjeluje kao partner na projektu.

Cyber Exchange

U studenome 2018. godine započeo je projekt „CyberExchange“ u okviru Instrumenta za povezivanje Europe – *Connecting Europe Facility* (CEF). Nositelj projekta je udruženje CZ.NIC iz Češke, a u projektu sudjeluje 10 država Europske unije (Austrija, Hrvatska, Češka, Grčka, Latvija, Luksemburg, Malta, Poljska, Rumunjska i Slovačka). Radi se o dvogodišnjem projektu s ciljem jačanja suradnje između nacionalnih i državnih CSIRT-ova/CERT-ova. CyberExchange je pokrenut radi poboljšanja odaziva na sve učestalije prijetnje kibernetičkoj sigurnosti te naglašava važnost prekogranične suradnje u njihovom suzbijanju. Osim toga, važna je i stručnost osoba koje rade u području kibernetičke sigurnosti stoga se provodi razmjena djelatnika CERT-ova/CSIRT-ova tijekom koje individualni članovi pojedinih timova imaju priliku razmijeniti iskustva te unaprijediti svoju stručnost. Projektom se također stavlja fokus na implementaciju softverskih alata koje su razvili timovi uključeni u projekt kako bi se koristili na dobrobit cijele sigurnosne zajednice.

Pomoč i podrška

Pomoć i podrška

Odjel za podršku korisnicima

Odjel pruža korisničku podršku za CARNET-ove usluge i projekte, koordinira poslove vezane uz ključne informacijske sustave u osnovnom i srednjem školstvu te upravlja Registrom .hr domena.

U okviru Odjela djeluju tri službe:

- Služba za korisnike
- Centri potpore
- Registar.hr domena.

Služba za korisnike

U 2021. godini Helpdesk je ostvario 350 000 kontakata s korisnicima putem e-pošte, telefona, telefaksa, dopisa i Yammera, kojima je pružao potrebne informacije ili otklonio prijavljene teškoće pri korištenju sustava ili usluga. Najveći broj upita odnosio se na aktivnosti i usluge iz projekta e-Škole, na informacijske sustave u školstvu i nastavu na daljinu. Helpdesk je počeo pružati i podršku za online upise u dječje vrtiće i učeničke domove te podršku za projekt "Podrška ostvarenju jednakih mogućnosti u obrazovanju za učenike s teškoćama u razvoju", a odradio je i podršku za natjecanje škola "Elements of AI - AI School Challenge".

U okviru službe radi i RA ured za potrebe ovjeravanja dokumenata kvalificiranim elektroničkim potpisom. U 2021. godini isporučeno je 220 kartica za ravnatelje škola, osnivače i zaposlenike CARNET-a, a digitalno je potpisano blizu 5 000 dokumenata (ugovora, dopisa, zahtjeva, punomoći, reversa, itd.)

Centri potpore

Centri potpore brinu o održavanju i nadogradnji nacionalnih sustava u okviru hrvatskog školstva: e-Matice, NISPUSŠ-a i e-Dnevnika. Osim nacionalnih sustava Centri potpore brinu i o razvoju, nadogradnji i pružanju podrške za CARNET sigma sustav, aplikaciju za odabir udžbenika, aplikaciju za odabir opreme, upise u učeničke domove, upise u vrtiće, MDM sustav te upitnik.carnet.hr, e-upitnik.gov.hr i CARNET-ov analitički ekosustav koji uključuje interni izvještajni sustav i sustav CARNET delta. Uz brigu o sustavima, Centri potpore bili su uključeni u organizaciju različitih događanja u svrhu popularizacije STEM područja i

promicanja novih tehnologija kod učenika i nastavnika. U 2021. sudjelovali su u organizaciji i provedbi Znanstvenog piknika, a organizirali su i proveli niz aktivnosti za nastavnike u sklopu europskih projekata Scientix i DOTS...(Development of transversal skills in STEM).

e-Dnevnik

e-Dnevnik je mrežna aplikacija za vođenje razredne knjige u elektroničkom obliku. U školskoj godini 2021./2022. uključeno je 18 novih škola te sustav trenutno koriste 1342 škole, odnosno 98 % škola u Hrvatskoj. Tijekom lipnja održana je online radionica za edukaciju administratora novoprijavljenih škola. Održan je i izuzetno posjećen webinar o korištenju e-Dnevnika s preko 140 000 naknadnih pregleda.

Na sustavu su implementirane sljedeće nadogradnje:

- razvijena je mobilna aplikacija za učenike i roditelje koja je dostupna za iOS i Android uređaje
- funkcionalnost koja umjetničkim školama omogućava evidenciju odgojno-obrazovnog rada za akcelerirane učenike
- prilagodbe izvještaja prema zahtjevima korisnika.

Razvijen je CARNET mToken portal za potrebe aktivacije i reaktivacije mTokena. Portal korisnicima omogućava da u svakom trenutku samostalno aktiviraju ili reaktiviraju CARNET mToken aplikaciju koju koriste za prijavu u e-Dnevnik.

e-Matica

e-Matica je centralizirani sustav Ministarstva znanosti i obrazovanja koji služi za unos najvažnijih podataka o učenicima i djelatnicima osnovnih i srednjih škola. U 2021. godini odrađen je niz povezivanja vanjskih sustava na REST API e-Matice.

NISPUSŠ (upisi.hr)

NISPUSŠ je Nacionalni informacijski sustav prijave i upisa u srednje škole - centralizirani, jedinstveni i standardizirani sustav za prijavu i upise učenika u srednje škole. U srednju školu putem NISPUSŠ sustava upisano je preko 39000 učenika. Tijekom 2021. sustav je uredno održavan i nadograđivan prema potrebama MZO-a i CARNET-a.

Aplikacija za odabir udžbenika

Aplikacija za odabir udžbenika je mrežna aplikacija koja služi za anonimno odabir udžbenika (sistem glasovanja). Aplikacija je razvijena na zahtjev Ministarstva znanosti i obrazovanja. Centri potpore sudjelovali su u procesu razvoja aplikacije, ali i u procesu pružanja podrške korisnicima u vremenu odabira udžbenika. U 2021. godini napravljen je niz nadogradnji sustava sukladnih s ovogodišnjim pravilima odabira udžbenika.

CARNET sigma

CARNET sigma je centralizirani, jedinstveni i standardizirani sustav za informatizaciju poslovanja i praćenje poslovnih procesa u školama. Centri potpore su u 2021. godini pružali podršku, održali više online edukacija za trenutne i nove škole, predlagali nove nadogradnje na temelju povratnih informacija korisnika, redovito radili na testiranju sustava te radili na promidžbi sustava. Također, tijekom godine priključeno je više od 30 novih škola te su škole unijele u sustav više od 80 000 transakciju. Tijekom 2021. godine napravljeno je više novih nadogradnji sukladno projektnom planu.

MDM sustav

Mobile Device Management (MDM) sustav koristi se za centralizirano upravljanje i nadzor nad tablet uređajima. Sustav upravlja radom učeničkih tableta te uz jednostavnu administraciju služi i za zaštitu učenika i njihovih prava. Centri potpore su tijekom 2021. godine pružali korisničku podršku za korisnike i helpdesk, izrađivali nove korisničke upute, administrirali sustavom, održavali redovne sastanke, predlagali nove nadogradnje za unaprjeđenje sustava te kontinuirano radili na testiranju sustava. Tijekom 2021. godine, napravljen je niz aktivnosti i nadogradnji za optimizaciju sustava.

Upitnik

Za CARNET-ove potrebe i potrebe različitih ministarstava i agencija, Centri potpore administriraju kreiranje upitnika i anketa na stranicama upitnik.carnet.hr i e-upitnik.gov.hr. Za obje instance upitnika, Centri potpore administriraju korisnike te im pružaju podršku pri izradi i provedbi upitnika. U 2021. godini izrađen je 131 upitnik, među kojima je više upitnika za potrebe projekta e-Škole, upitnik MZO-a za prijave za nagrađivanje, upitnik za projekt e-Učilišta, nekoliko upitnika za Sigmu i sl.

Upisi u učeničke domove

Modul "Upisi u učeničke domove" sastavni je dio novog sustava e-Upisi. Upisi u učeničke domove za cijelu Hrvatsku su 2021. godine prvi puta održani online kroz navedeni modul u kojem je sudjelovalo 60 učeničkih domova. Kroz ljetni i jesenski upisni rok više od 1700 učenika upisalo je učenički dom.

Upisi u vrtiće

Modul "Upisi u vrtiće" sastavni je dio novog sustava e-Upisi. U 2021. godini održana su dva redovna roka te naknadni rokovi u listopadu, studenom i prosincu. U svim rokovima predano je više od 3400 zahtjeva roditelja za upisom djece u više od 50 vrtića.

CARNET-ov analitički ekosustav

CARNET-ov analitički ekosustav sastoji se od internog izvještajnog sustava i sustava CARNET delta. CARNET-ov interni izvještajni sustav sadrži izvještaje iz različitih izvora

podataka i koristi se za potrebe planiranja i donošenja odluka temeljenih na podacima. CARNET delta sustav je sustav za analitike učenika koji mogu koristiti djelatnici u školi, učenici, roditelji, predstavnici osnivača škola i predstavnici MZOA-a. U protekloj 2021. godini CARNET je radio na nadogradnjama sustava CARNET delta, posebno na nadogradnjama web aplikacije za krajnje korisnike dostupne na adresi <https://delta.e-skole.hr/>, te na nadogradnjama visokodostupnog sustava za pohranu i analizu strukturiranih i nestrukturiranih podataka, i informacijskog podsustava za analitiku učenja i rudarenje obrazovnih podataka. Sustav CARNET delta koriste korisnici iz preko 900 škola u RH, u jezeru podataka se nalaze podaci iz sedam različitih izvora podataka i podaci se nalaze preko 4000 tablica. Podsustav jezero podataka sadrži preko 5 TB podataka.

Registar .hr domena

Registar .hr domena upravlja registracijom .hr domena, pruža podršku korisnicima prilikom registriranja domena i dodatnih zahtjeva, koordinira aktivnosti Povjerenstva za upravljanje domenom .hr i arbitražne postupke, surađuje s registrarima, tijelima državne uprave i drugim zainteresiranim stranama kroz konzultacije iz područja upravljanja domenskim prostorom i predlaže unapređenja u upravljanju Registrom .hr domena. U 2021. registrirano je novih 17 108 domena, a ukupan broj .hr domena iznosio je 118 735. Registar .hr domena redovito prati donošenje novih propisa unije iz područja svojeg djelovanja te radi na usklađivanju s novim regulativama. U skladu sa Zakonom i Uredbom o kibernetičkoj sigurnosti operatora ključnih usluga i davatelja digitalnih usluga, prema kojima su aktivnosti Registra .hr domena definirane ključnim uslugama u sektoru Digitalna infrastruktura, Registar .hr domena tijekom 2021. radio je na mjerama za upravljanje rizicima te mjerama za sprječavanje i ublažavanje učinaka incidenata na sigurnost mrežnih i informacijskih sustava u skladu sa Zakonom.

DOM≡NE.hr
na pravoj adresi

S ciljem osiguranja kvalitetne i stabilne infrastrukture, tijekom 2021. radilo se na unaprjeđenju sustava kroz nabavku i migraciju novih poslužitelja, nabavku *anycast* rješenja unutar kojeg CARNET koristi sekundarni DNS servis DNSNODE u čijoj je mreži više od 70 lokacija širom svijeta te nabavku novog sigurnosnog rješenja za zaštitu poslužitelja. Tijekom 2021. Registar je koordinirao četiri arbitražna postupka za rješavanje sporova između

korisnika domena i trećih osoba o pravu na korištenje određene domene unutar vršne domene.

U sklopu međunarodne suradnje, Registar .hr domena sudjeluje u radu međunarodnih organizacija iCENTR (Council of European National Top-Level Domain Registries) i ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) te su CARNET-ovi zaposlenici tijekom 2021. sudjelovali u radu različitih radnih skupina i opće skupštine (General Assembly) spomenutih organizacija.

Projekti

e-Škole

U sklopu aktivnosti elementa Upravljanje odnosa s korisnicima odvijaju se aktivnosti usmjerene izgradnji odnosa, pružanju podrške, umrežavanju, razmjeni ideja i primjera dobre prakse, prvenstveno prema školama odnosno njihovim učiteljima i nastavnicima te ravnateljima, ali i prema njihovim osnivačima. U okviru zajednice praktičara u 2021. godini održana su četiri webinar za ravnatelje na temu upravljanja stresom i tehnikama koje pomažu pri tome. Na CARNET-ovoj konferenciji za korisnike održane su i tri radionice za ravnatelje o izgradnji njihovih kompetencija za vođenje škole u izazovnim vremenima. U 2021. održano je pet regionalnih skupova u živo za ravnatelje i osnivače škola. Skupovi su održani u Zagrebu, Varaždinu i Osijeku na kojima se ravnatelje i osnivače informiralo o trenutnim aktualnostima na projektu e-Škole. U virtualnu zajednicu praktičara na platformi Yammer pozvani su svi odgojno-obrazovni djelatnici škola. Povećao se broj objava i aktivnosti na mreži putem koje korisnici dijele svoja iskustva i dobre prakse. Za osnivače škola izrađuju se kvartalni izvještaji u kojima ih se detaljno izvještava o aktivnostima na svakoj pojedinoj školi.

U okviru rezultata pruža se korisnička podrška školama u projektu putem Helpdeska i mobilnih timova. Helpdesk kontinuirano pruža podršku školama u projektu informirajući ih, odgovarajući na upite, rješavajući eventualne poteškoće te prikupljajući potrebne informacije od škola. Tehničari zaposleni u mobilnim timovima raspoređeni su regionalno te obilaze

lokacije škola proaktivno u svrhu podrške i motivacije školi u provođenju projektnih aktivnosti te reaktivno u slučaju poteškoća te na licu mjesta pružaju podršku za korištenje mreže i računalne opreme. Tijekom 2021. posjetili su 503 škole te je nastavljena kontinuirana podrška korisnicima putem portala za stručnjake za tehničku pomoć na školama <https://stp.e-skole.hr/> sa specifičnim informacijama o opremi i mreži iz projekta e-Škole važnim za njihov rad. Održana su tri edukativna webinar o korištenju sustava za nadzor i upravljanje mrežom implementiranom u školama i jedno interaktivno izlaganje o terenskoj podršci na projektu.

U okviru elementa za uspostavu deset Regionalnih obrazovnih centara (ROC) izrađene su dokumentacije za nabavu radova i namještaja za uređenje i opremanje ROC-ova.

Svaki ROC bit će opremljen s IKT infrastrukturom i opremom koja prati najnovije obrazovne trendove i metode poučavanja, kao i multifunkcionalnim namještajem koji svojom modularnošću omogućava brzu izmjenu postava učionice, ovisno o načinu izvedbe edukacije. Cilj uspostave i opremanja ROC-ova je provedba sustavne edukacije i ostalih aktivnosti koje doprinose jačanju digitalne kompetencije odgojno-obrazovnih djelatnika. Osim za potrebe održavanja edukacije u okviru druge faze programa, ROC-ovi će se koristiti i za druge vrste edukativnih aktivnosti u organizaciji osnivača, Ministarstva znanosti i obrazovanja, ustanova i agencija iz sustava Ministarstva znanosti i obrazovanja te drugih škola.

U sklopu projekta e-Škole razvija se sustav za korisnike pod nazivom CARNET gama koji će korisnicima omogućiti uvid u podatke o CARNET-ovim uslugama i projektima te projektnim aktivnostima u sklopu programa e-Škole. CARNET gama je zamišljen kao *self care* portal koji će pružati personaliziranu mogućnost centralizirane korisničke podrške, upravljanje korisničkim računima, funkcionalnosti digitalno potpisanih dokumenata i uvid u statistike korištenja određenih CARNET-ovih usluga. Tijekom 2021. godine proveden je postupak javne nabave te je započet rad na izradi sustava.

Za potrebe programa e-Škole razvijen je sustav za praćenje implementacije projektnih aktivnosti u sklopu aplikacije SuiteCRM (open source rješenje za upravljanje odnosima s korisnicima). Sustav CARNET-u omogućava strukturirani pogled na realizaciju projektnih elementata kroz koji kontinuirano ima pregled nad aktivnostima u svakoj školi. Kroz sustav su kreirani različiti pogledi, pretrage i unos podataka za sve projektne elemente, podelemente i jedinice praćenja projektnih aktivnosti. Tijekom 2021. godine u sustavu je razvijen modul za praćenje edukacija integracijom s podacima iz sustava EMA te su nadograđene postojeće funkcionalnosti

sustava i pripremljeni podaci za integraciju sa sustavom CARNET gama.

Međunarodna suradnja

Međunarodna suradnja

U sklopu CARNET-ove misije razvoja inovacija, napredne infrastrukture i usluga, kao i poticanja stvaranja digitalno zrelog društva u Republici Hrvatskoj, ustanova CARNET sudjelovala je u nizu međunarodnih aktivnosti.

U okviru međunarodne suradnje, CARNET prati aktivnosti drugih akademskih mreža u Europi, sudjeluje u radu međunarodnih organizacija koje okupljaju nacionalne, obrazovne, akademske i istraživačke mreže, potiče uključivanje hrvatske akademske zajednice u međunarodne projekte s područja istraživanja i primjene informacijskih tehnologija i daje koordinacijsku potporu sudjelovanju CARNET-ovih zaposlenika u međunarodnim projektima.

Okosnica aktivnosti međunarodne suradnje CARNET-a je suradnja s ostalim akademskim i istraživačkim mrežama u Europi, tzv. NREN-ovima (NREN – National Academic and Research Network), organizacijom GÉANT Association i organizacijama za upravljanje internetskim resursima u svijetu. Svojim međunarodnim aktivnostima tijekom godine CARNET je ujedno ostvarivao i povezivanje hrvatskog istraživačkog i obrazovnog prostora s ERA (European Research Area) i EHEA (European Higher Education Area) te globalno.

Sudjelovanjem CARNET-a u međunarodnim projektima i suradnjom s međunarodnim organizacijama paralelno se tijekom godine izgrađivao i ljudski kapacitet naših djelatnika i suradnika kroz povećan angažman u projektima i veću apsorpciju sredstava, a oni sami postali su stabilan komunikacijski kanal ustanove CARNET prema inozemstvu.

Poseban naglasak stavljen je na predstavljanje Hrvatske i njezine akademske i istraživačke zajednicu u svijetu intenziviranjem međunarodnih kontakata i aktivnosti, stvarala se mreža pogodna za razmjenu informacija i najboljih iskustava o organizacijskim i tehnološkim aspektima djelovanja akademskih i istraživačkih mreža.

Najvažniji projekt koji su provodi u okviru međunarodne suradnje je sudjelovanje u paneuropskom infrastrukturnom projektu GÉANT4, koji se odvija pod okriljem FPA (*Framework Partnership Agreement*) koje pokriva razdoblje od sedam godina, a financira se u sklopu programa Obzor 2020 (engl. Horizon2020), Okvirnog programa Europske unije za istraživanje i inovacije (2014. - 2020.). Hrvatsku u tom projektu kroz koji je do sada realizirano gotovo milijardu eura, zastupa Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET. U tijeku su pripreme za novu financijsku perspektivu od 2021. - 2027. godine.

Tijekom godine CARNET je aktivno sudjelovao u radu međunarodnih organizacija Council of European National Top-Level Domain Registries (CENTR), Forum of Incident Response and

Security Teams (FIRST), GÉANT Association, The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) i Réseaux IP Européens (RIPE).

Suradnja s organizacijom GÉANT Association

Suradnja s organizacijom *GÉANT Association* u 2021. godini uključivala je korespondenciju, razmjenu informacija i aktivno sudjelovanje u međunarodnim radnim skupinama i sastancima.

CARNET je, kao i svake godine, sudjelovao u projektu *GÉANT Compendium of National Research and Education Networks in Europe*. Riječ je o istraživanju koje organizacija *GÉANT Association* provodi u svim akademskim i istraživačkim mrežama u Europi i pridruženim članicama izvan Europe. Rezultati služe kao komparativna analiza organizacijskih, tehničkih i istraživačkih aspekata i kapaciteta akademskih mreža u Europi. Detaljnije informacije mogu se pronaći na adresi <https://compendium.geant.org/>.

Kao i prethodnih godina, CARNET je aktivno sudjelovao u aktivnostima radnih i posebnih interesnih skupina koje su nastavile svoje djelovanje pod okriljem organizacije *GÉANT Association*.

EU projekti

Tijekom 2021. godine dva od 17 projekata koji su se provodili u CARNET-u uspješno su privedeni kraju, a to su:

- Zajedno smo jači - unaprjeđenje suradnje unutar CARNET-a te podrška u integraciji azilanata u HR društvo
- Open Cloud for Research Environments – OCRE.

Provedba preostalih 13 projekata uspješno je nastavljena u 2021. godini:

- Povećanje zrelosti Nacionalnog CERT-a za čvršću suradnju u zajednici kibernetičke sigurnosti – Grow2CERT
- SCIENTIX 4
- GEANT 4-3
- Advancing higher education in Maldives through e-Learning Development (AMED)
- Informatizacija procesa i uspostava cjelovite elektroničke usluge upisa u odgojne i obrazovne ustanove (e-Upisi)
- Korisnici u fokusu - Uspostava digitalnog mosta kroz učinkovitu komunikaciju i unaprjeđenje postojećih usluga

- DOTS... Development of transversal skills in STEM
- e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza) - A
- e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza) - B
- CEKOM (Centar kompetencija) za kibernetičku sigurnost upravljačkih sustava
- CyberExchange
- Digitalnom transformacijom internih procesa do aktivnih korisnika
- HR-ZOO

U 2021. godini su pokrenuti sljedeći projekti:

- Nprekinuto učenje za sve - Jačanje kapaciteta za pružanje kvalitetnih alata i sadržaja za udaljeno učenje svim korisnicima
- ATTEND - Podrška ostvarenju jednakih mogućnosti u obrazovanju za učenike s teškoćama u razvoju.

Zajedno smo jači

Projekt "Zajedno smo jači – unapređenje suradnje unutar CARNET-a te podrška u integraciji azilantata u hrvatsko društvo" trajao je od 1. kolovoza 2018. do 31. srpnja 2020. godine u okviru Erasmus+ programa, ključne aktivnosti 1: Mobilnost u svrhu učenja za pojedince.

Kroz ovaj projekt, koji sadrži šest mobilnosti, CARNET je želio doprinijeti razvoju zajednice i društva u cjelini i to na takav način da mogućnosti koje pruža učenje na daljinu i kreiranje online sadržaja približi i učini dostupnim azilantima i tražiteljima azila.

Open Cloud for Research Environments – OCRE

Svrha projekta je motivirati i poticati primjenu komercijalnih digitalnih usluga (IaaS, SaaS i PaaS cloud usluga) prema europskoj istraživačkoj zajednici.

Grow2CERT

Projekt „Grow2CERT – Povećanje zrelosti Nacionalnog CERT-a za čvršću suradnju u zajednici kibernetičke sigurnosti“ je sufinanciran sredstvima Europske unije putem Instrumenta za povezivanje Europe (CEF – Connecting Europe Facility). Svrha projekta je povećanje pripravnosti Nacionalnog CERT-a i integracija dodatnih komponenti na Nacionalnoj platformi PiXi (Platforma za prikupljanje, analizu i razmjenu podataka o računalno-sigurnosnim prijetnjama i incidentima) zbog omogućavanja interakcije s MeliCERTes sustavom kao mehanizmom za suradnju na EU razini.

SCIENTIX 4

SCIENTIX (The community for science education in Europe) je projekt koji promiče i podržava suradnju nastavnika prirodoslovno-matematičke i tehničke grupe predmeta (STEM) diljem Europe. U listopadu 2020. godine započela je četvrta faza Scientix projekta koja će trajati do prosinca 2022. godine. Tijekom ove faze projekta nastavlja se sa svim aktivnostima koje su do sada razvijene u sklopu projekta s naglaskom na poticanje novih inicijativa u području STEM-a kao i pružanje potpore novim projektima u tom području.

GÉANT4-3

CARNET već 20 godina aktivno sudjeluje u međunarodnom projektu pod nazivom GÉANT (*Multi-Gigabit European Academic Network*), koje sufinancira Europska unija. Ova faza projekta ima službeni naziv GÉANT4-3, počela je s radom 1. siječnja 2019. godine i traje do 31. prosinca 2022. godine. GÉANT4-3 donosi poboljšanja u svim područjima relevantnim za osiguranje kontinuirane nadogradnje mreže GÉANT, a u središte stavlja istraživanje i razvoj novih mrežnih usluga usmjerenih na korisnike. Kao dio okvirnog partnerskog ugovora GÉANT 2020, projekt GÉANT4-3 financiran je sredstvima Europske unije kroz program Obzor 2020. – Okvirni program za istraživanje i inovacije. Vrijednost cijelog projekta je gotovo 119 milijuna eura i okuplja 39 partnera u konzorciju.

CARNET je službeni predstavnik Hrvatske u projektu te surađuje sa Sveučilišnim računskim centrom – Srce, koji u projektu sudjeluje u svojstvu treće strane (*Third Party*), te je i u ovoj fazi projekta nastavio sa svojim aktivnim doprinosom. Zbog pandemije virusa COVID-19 putovanja na projektu nema i sav posao i sastanci su se održavali u *online* okruženju.

Tijekom godine djelatnici CARNET-a i Srca sudjelovali su u radu gotovi svih radnih skupina unutar GN4-3 projekta, a odobrenim angažmanom CARNET je postao šesti najveći partner na projektu GN4-3.

Advancing higher education in Maldives through e-Learning Development (AMED)

Projekt AMED, punog naziva “Unaprjeđenje visokog obrazovanja na Maldivima kroz razvoj e-učenja”, ima za cilj podržati modernizaciju, pristupačnost i internacionalizaciju visokog obrazovanja na Maldivima. To se primarno postiže razvojem akademskih kompetencija i vještina predavača, te inovativnih obrazovnih programa e-učenja. Glavni korisnik projekta je Maldivsko nacionalno sveučilište (MNU – Maldives National University). CARNET je partner na projektu čijom provedbom koordinira Fakultet organizacije i informatike iz Varaždina (Sveučilište u Zagrebu), uz dodatnog partnera Otvoreno sveučilište iz Katalonije (UOC – Open University of Catalonia).

CARNET je odgovoran za Radni paket 3 pod nazivom "Institucionalni okvir za e-učenje na MNU", u sklopu kojeg se razvija Strateški okvir za razdoblje nakon završetka provedbe projekta (eLearning Roadmap), nabavlja se potrebna oprema za uspostavu e-učenja okruženja te se organizira obuka postojećih predavača, uprave i tehničkog osoblja Maldivskog nacionalnog sveučilišta za provedbu razvijenih programa.

Informatizacija procesa i uspostava cjelovite elektroničke usluge upisa u odgojne i obrazovne ustanove (e-Upisi)

Cilj projekta e-Upisi je informatizacija i povezivanje procesa od upisa u ustanove ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja do prijave na visoka učilišta, odnosno informatizacije sustava obrazovanja odraslih, a sve s ciljem da se građanima Republike Hrvatske (roditeljima, učenicima, studentima i polaznicima ustanova za obrazovanje odraslih), omogući jednostavan i brz upis u željenu ustanovu bez dodatnih administrativnih poslova koji se mogu izbjeći korištenjem već postojećih podataka iz sustava koje koriste Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva i Ministarstvo znanosti i obrazovanja (npr. e-Matica - informacijski sustav za upravljanje standardiziranim skupovima podataka iz sustava osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovanja te sustava državnih matica) te druge relevantne institucije.

U sklopu projekta započele su pripreme za izradu obrazovnih sadržaja za podsustav Prijave i upisi u učeničke domove.

U sklopu provedbe projektnih aktivnosti tijekom 2021. godine, CARNET je sudjelovao u radu Stručnog povjerenstva za odabir ustanova ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja u okviru Javnog poziva za odabir ustanova ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja, temeljem kojeg je odabrana 151 ustanova za uključivanje u projekt.

DOTS... Development of transversal skills in STEM

Projekt "DOTS...Development of transversal skills in STEM" provodi se u okviru Erasmus+ programa. Opći cilj projekta je unaprjeđenje transverzalnih vještina kako STEM nastavnika, tako i drugih nastavnika i trenera za inovativne pristupe poučavanju.

Projektom se žele obuhvatiti visoko motivirani nastavnici za koje će se provesti niz treninga za trenere kako bi ih se osposobilo da stečena znanja diseminiraju dalje u svojim sredinama. Također, kroz projekt, nastavnicima će se omogućiti razmjena primjera dobre prakse različitih europskih zemalja i šire međunarodne zajednice.

Osim specifičnih, predmetno vezanih STEM vještina nastavnika, projekt će razvijati i transverzalne vještine koje će doprinijeti otvorenoj komunikaciji i suradničkom radu kako unutar kolektiva škole tako i nastavnika prema učenicima. Neke od transverzalnih vještina su prezentacijske vještine, komunikacijske vještine, vještine kritičkog mišljenja, vještine timskog rada i druge. Trajanje projekta je tri godine, od 1. rujna 2019. do 31. kolovoza 2022. godine.

e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza)

Sustavno i redovito korištenje najmodernije tehnologije u učenju i poučavanju, adekvatna infrastruktura i računalna oprema u svim školama u Hrvatskoj kao i brojne razvijene e-usluge za nastavne i poslovne procese te niz edukacija za razvoj digitalnih kompetencija školskih djelatnika – samo su neke od prednosti koje donosi CARNET-ov program e-Škole. Program, punog naziva “e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće” je započeo još u ožujku 2015. godine pilot projektom u kojem je sudjelovala 151 hrvatska škola. Pilot projekt „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola“ provodio se do kraja kolovoza 2018. godine. Glavni rezultat pilot projekta je povećanje razine digitalne zrelosti 10 posto hrvatskih osnovnih i srednjih škola. Na temelju iskustava i rezultata pilota CARNET je u rujnu 2018. godine krenuo s provedbom druge faze programa „e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza)” u vrijednosti od 1,3 milijarde kuna. Odlukom Ministarstva znanosti i obrazovanja do listopada 2023. godine digitalno će se transformirati nastavni i poslovni procesi u svim školama u Republici Hrvatskoj financiranim iz državnoga proračuna. Opći cilj programa e-Škole pridonosi jačanju kapaciteta osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovnog sustava s ciljem osposobljavanja učenika za tržište rada, daljnje školovanje i cjeloživotno učenje. Tijekom 2021. godine svi CARNET-ovi odjeli aktivno su radili na provedbi projekta.

CEKOM (Centar kompetencija) za kibernetičku sigurnost upravljačkih sustava

Projekt pod nazivom „Centar kompetencija za kibernetičku sigurnost upravljačkih sustava“ sufinancirala je Europska unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj. Ugovor je kao korisnik potpisao CS Computer Systems d.o.o. u ime cijelog partnerstva koje uključuje partnere iz poslovnog sektora te partnere znanstveno-istraživačke institucije (Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET – Odjel za Nacionalni CERT i Sveučilište u Zagrebu – Fakultet elektrotehnike i računarstva). Centar kompetencija (CEKOM) za kibernetičku sigurnost upravljačkih sustava osnovan je s ciljem povećanja konkurentnosti hrvatskog gospodarstva kroz provedbu aktivnosti istraživanja, razvoja i inovacija poslovnog

sektora te suradnje sa znanstveno-istraživačkim institucijama u području kibernetičke sigurnosti upravljačkih sustava.

CyberExchange

Hrvatska akademska istraživačka mreža – CARNET / Nacionalni CERT kao jedan od projektnih partnera započeo je s provedbom projekta „CyberExchange“ u okviru Instrumenta za povezivanje Europe – Connecting Europe Facility (CEF). Nositelj projekta je udruženje CZ.NIC iz Češke, a u projektu sudjeluje 11 partnerskih institucija iz 10 država članica Europske unije (Austrija, Hrvatska, Češka, Grčka, Latvija, Luksemburg, Malta, Poljska, Rumunjska i Slovačka). Cilj projekta je jačanje suradnje između nacionalnih i državnih CSIRT-ova/CERT-ova. CyberExchange projekt je odgovor na sve učestalije prijetnje u području kibernetičke sigurnosti s naglaskom na važnost prekogranične suradnje u njihovom suzbijanju. Osim toga, važna je i stručnost osoba koje rade u području kibernetičke sigurnosti.

HR-ZOO

HR-ZOO projekt koordinira i vodi Sveučilišni računski centar (Srce), a CARNET je jedan od partnera na projektu. Odjel mrežne infrastrukture vodi jednu projektnu aktivnost na HR-ZOO projektu (PA4 – mrežna povezanost WAN), a cilj te aktivnosti je osigurati povezanost svih HR-ZOO sjedišta preko WAN/MAN linkova i unaprjeđenje CARNET mreže.

ATTEND - Podrška ostvarenju jednakih mogućnosti u obrazovanju za učenike s teškoćama u razvoju

Projektu “Podrška ostvarenju jednakih mogućnosti u obrazovanju za učenike s teškoćama u razvoju” – ATTEND (eng. kratica za Assistive Technology In Education) prioritetni je zadatak opremanje ustanova sudionika projekta, centara za odgoj i obrazovanje učenika s teškoćama u razvoju Republike Hrvatske, pomoćnim tehnologijama u svrhu pružanja visokokvalitetnog obrazovanja učenicima, kao i obrazovanje djelatnika ustanova sudionika projekta za korištenje pomoćne tehnologije.

Centri za odgoj i obrazovanje (COO) su posebne obrazovne ustanove osnovane za djecu s teškoćama u razvoju koja nisu u mogućnosti pohađati redovne škole zbog stupnja invaliditeta i svojih posebnih obrazovnih potreba.

Razvoj pomoćnih tehnologija za djecu s teškoćama u razvoju danas pruža više mogućnosti za bolje svakodnevno funkcioniranje i postizanje boljeg obrazovnog uspjeha. Digitalne pomoćne tehnologije obuhvaćaju hardver i poseban softver razvijen za pomoć osobama s invaliditetom.

Ured za vođenje i administraciju EU projekata

Ured za vođenje i administraciju EU projekata tijekom 2021. godine sudjelovao je u aktivnostima provedbe druge faze programa e-Škole, kao i drugih projekata koji su se pripremali i provodili u CARNET-u. Ured za vođenje i administraciju EU projekata na dnevnoj bazi koordinira administrativne aktivnosti na projektu e-Škole, e-Upisi i ATTEND te se odvija kontinuirana komunikacija s nadležnim tijelima i partnerima. U sklopu druge faze programa e-Škole tijekom 2021. godine odobrena su četiri Zahtjeva za nadoknadom sredstava (ZNS) za projekt A u iznosu od 127 565 255,09 kn, a na projektu B odobrena su tri ZNS-a u iznosu od 31 031 679,41 kuna. U sklopu projekta e-Upisi tijekom 2021. godine pripremljena su četiri ZNS-a, u okviru kojih je potraživano ukupno 4 873 380,54 kuna od strane CARNET-a, koji je partner na projektu. U okviru upravljanja kvalitetom, Ured usko surađuje s mobilnim timovima, prateći podatke o korisničkom iskustvu u vezi s provedbom projektnih aktivnosti u projektu e-Škole. U suradnji s kolegama iz Odjela za podršku obrazovanju pripremljen je i ugovoren projekt *Enhanced Tools For Creating Equal Opportunities In Education For Pupils With Disabilities (ATTEND)*, koji je usmjeren na unaprjeđenje obrazovanja djece s teškoćama kroz osiguranje pristupa asistivnim tehnologijama kao i adekvatno korištenje tih tehnologija u obrazovanju djece s teškoćama. Projekt se financira sredstvima Europskog gospodarskog prostora. Tijekom 2021. godine potpisan je i Ugovor o dodjeli bespovratnih sredstava te je odobren prvi ZNS u iznosu od 8511,46 eura. Provedba projektnih aktivnosti teče u skladu s projektnim planom.

Poslovanje ustanove

Poslovanje ustanove

Marketing

U 2021. godini nastavljene su redovite marketinške aktivnosti u svrhu predstavljanja ustanove CARNET, projekata koje provodi te usluga koje pruža.

Tijekom godine izvršene su redovne aktivnosti:

- izrada i tiskanje korporativnih materijala
- izrada i tiskanje promotivnih materijala uz smanjenje tiskanih materijala
- vizualno oblikovanje digitalnih kanala i poruka na društvenim mrežama.

I protekle godine je osmišljen i otisnut paket korporativnog promotivnog materijala koji čine rokovnik, kalendar i vrećica. Promotivni materijal namijenjen je korištenju tijekom 2022. godine i distribuiran je CARNET-ovim djelatnicima, suradnicima i partnerima.

Odnosi s javnošću

Informiranje i odnosi s javnošću planirani su i vođeni s ciljem komunikacije važnih aktivnosti ustanove svim zainteresiranim javnostima.

Nastavljeno je pružanje usluge pressclippinga koja se i interno arhivira. Čuvajući autorska prava, pressclipping je vidljiv samo iz interne mreže CARNET. Održavan je i poseban sustav pressclippinga za potrebe projekta e-Škole te su izrađene brojne prezentacije o CARNET-u i programu e-Škole.

Interno mrežno središte je dorađeno kako bi osiguralo kvalitetnu internu komunikaciju, razmjenu znanja te bolju suradnju među odjelima.

Tijekom godine upućena su brojna priopćenja i održavana je kontinuirana suradnja s medijima. U okviru PR aktivnosti na CARNET-ovom mrežnom sjedištu objavljeno je više od 100 vijesti, koje se ujedno nakon objave prenose i na CARNET-ovim društvenim mrežama. Tijekom 2021. godine objavljeno je više od 500 vijesti u medijima o CARNET-u i CARNET-ovim uslugama, od toga 166 u tiskanom izdanju, 285 na internetskim portalima, 40 na radiju i 27 na televiziji.

Većina aktivnosti u vezi s odnosima s javnošću bila je povezana s glavnim događanjima koja su obilježila godinu poput informiranja korisnika i medija o nastavi na daljinu koja se odvijala

tijekom pandemije u hrvatskim školama, promocije druge faze programa e-Škole, praćenja CARNET-ove konferencije za korisnike - CUC i drugih diseminacijskih aktivnosti vezanih uz druge CARNET-ove usluge i EU projekte koji se provode u CARNET-u.

CARNET na društvenim mrežama

Posebna pozornost tijekom godine posvećena je prezentaciji CARNET-a na najpopularnijim društvenim mrežama – Facebooku i Twitteru. Tijekom godine aktivnije je korišten i LinkedIn kanal, prvenstveno za traženje novih djelatnika i suradnika. Za potrebe prezentacije ustanove i određenih projekata i aktivnosti CARNET-a održavane su sljedeće stranice i profili:

Facebook:

- CARNET.hr - službena stranica ustanove CARNET
- CARNET-ov Portal za škole
- CARNET.CUC – stranica CARNET-ove konferencije za korisnike – CUC
- CARNET e-Laboratorij
- CERT.hr – stranica Nacionalnog CERT-a.

Twitter:

- @CARNETHR – službeni profil ustanove CARNET
- @CARNET_CUC – službeni profil CARNET-ove konferencije za korisnike – CUC
- @HRCERT – službeni profil Nacionalnog CERT-a.

LinkedIn:

- CARNET - Croatian Academic and Research Network

Tijekom godine svi CARNET-ovi profili bilježe kontinuirani porast broja pratitelja i fanova.

Događanja

Pandemija koronavirusa obilježila je i proteklu godinu te je CARNET stavio naglasak na online događanja. Najveće događanje organizirano u protekloj godini bila je CARNET-ova konferencija za korisnike. Održana je CARNET-ova interna konferencija usmjerena na strateško planiranje za razdoblje od 2022. do 2025. godine te niz internih radionica s ciljem efikasnije organizacije rada u nadolazećem razdoblju. Organizirano je i sedam online sastanaka svih zaposlenika sa svrhom informiranja o važnim novostima, aktivnostima i događanjima.

CARNET-ova konferencija za korisnike – CUC 2021

CARNET-ova konferencija za korisnike CUC2021: Nove prilike! održana je od 27. do 29. listopada 2021. godine u hibridnom obliku. Sudionici su uživo i online mogli pratiti panele, interaktivna izlaganja, radionice te predstavljanje konferencijskih radova. Konferencija je obuhvatila tri glavne teme – Tehnologija na rubu obrazovanja, Hibridno i fleksibilno obrazovanje te Održivi razvoj – tehnologija u službi zelene škole.

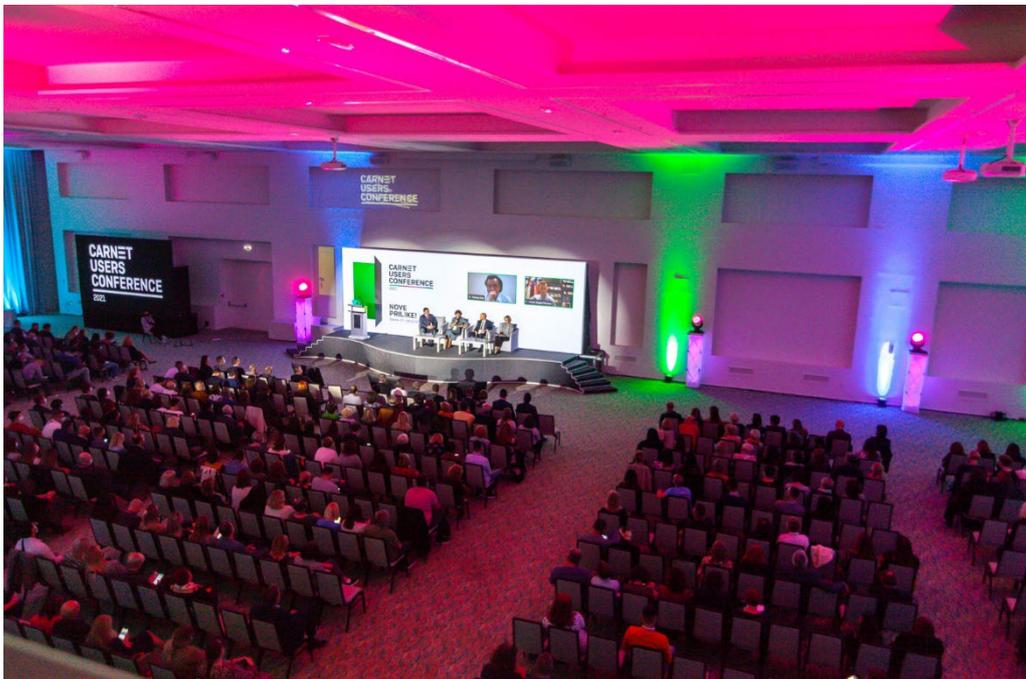
**CARNET
USERS
CONFERENCE**
2021



**NOVE
PRILIKE!**
Konferencija za korisnike

27. – 29. 10. 2021.

U okviru konferencije održava su tri pozvana predavanja. Prvi dan konferencije predavanje je održao Andreas Schleicher, ravnatelj Uprave za obrazovanje i vještine u OECD-u. Predavanje pod nazivom „Educating students for their future, not our past“ bilo je usmjereno na nova znanja i vještine potrebne za uspješno sudjelovanje na modernom tržištu rada.

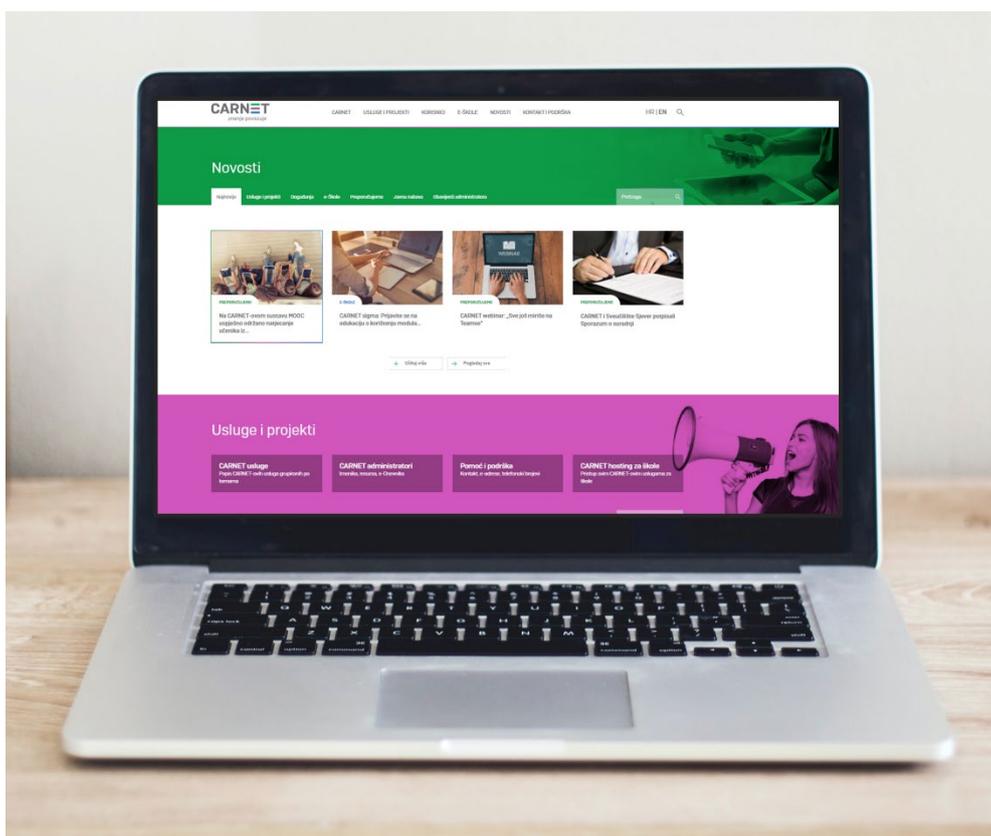


Drugi dan konferencije predavanje je održao Marco Neves, stručnjak za primjenu umjetne inteligencije u obrazovanju. U predavanju pod nazivom „Dobre prakse AI u obrazovanju“ predstavio je načine na koje umjetna inteligencija može doprinijeti kvaliteti obrazovanja te obrazovanju djece s posebnim obrazovnim potrebama.

Zatvaranje konferencije obilježilo je predavanje Fengchun Miao, direktora Jedinice za tehnologiju i umjetnu inteligenciju u obrazovanju u UNESCO-u, također posvećeno primjeni umjetne inteligencije u obrazovanju te etičkim pitanjima povezanim s tom temom.

CARNET-ovo mrežno sjedište

Tijekom godine CARNET-ovo mrežno sjedište je kontinuirano održavano i unaprjeđivano. Uz uobičajeno održavanje i ažuriranje postojećih stranica, otvaranje novih stranica, zatvaranje zastarjelih stranica, održavanje vizuala, komunikaciju i suradnju s vlasnicima sadržaja unutar CARNET-a te objavu novosti iz CARNET-a, održavala se i verzija mrežnog sjedišta na engleskom jeziku.

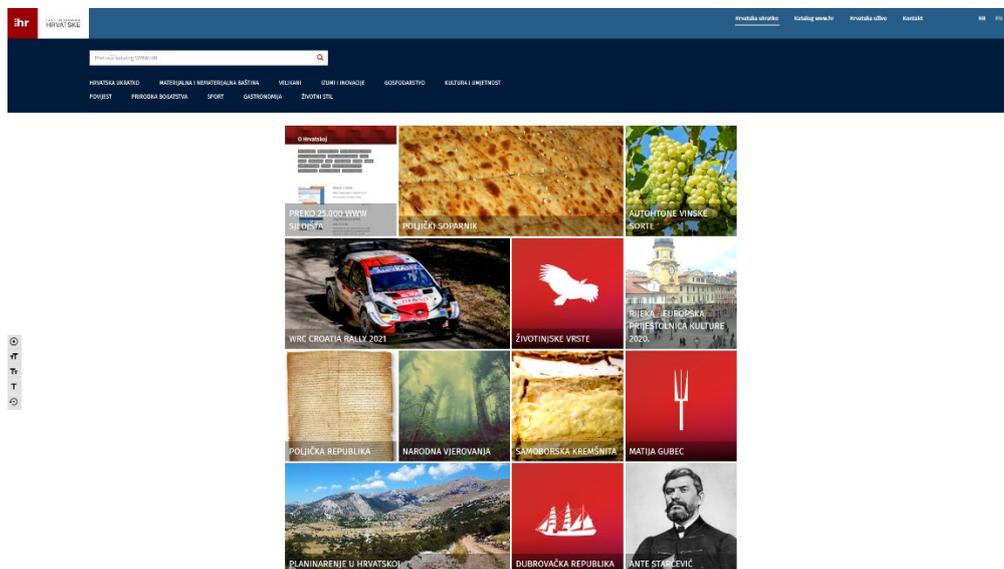


CARNET-ovo mrežno sjedište bilježilo je maksimalnu posjećenost u lipnju i prosincu, od ukupno gotovo 3 milijuna posjeta tijekom cijele godine. Najviše interesa posjetitelji su pokazali za stranice s informacijama o usluzi e-Dnevnik. Tijekom 2021. godine započeta je

dorada postojećeg mrežnog sjedišta odnosno redizajn naslovne stranice u skladu sa Zakonom o pristupačnosti mrežnih stranica i programskih rješenja za pokretne uređaje tijela javnog sektora Republike Hrvatske te tehnička dorada. Tijekom godine kontinuirano je održavano i mrežno sjedište projekta e-Škole.

WWW.HR

Održavanje i ažuriranje mrežnog sjedišta WWW.HR, u suradnji s Fakultetom elektrotehnike i računarstva u 2021. godini uključivalo je brojne aktivnosti. Krajem studenog 2021. godine provedeno je penetracijsko testiranje sjedišta WWW.HR od strane Nacionalnog CERT-a. Većina grešaka u pristupačnosti ispravljena je tijekom proteklih razdoblja, a u međuvremenu je, tijekom razmatranog razdoblja, u procese dodavanja novih sjedišta i članaka uključena i podrška za pristupačnost (primjerice, u smislu automatizirane definicije alt i title tekstova). Unutar rubrike Hrvatska ukratko tijekom 2021. objavljeno je 27 članaka i nekoliko infografika. Provedene su aktivnosti ažuriranja postojećih web-kamera u rubrici Hrvatska uživo te su uklonjene ili privremeno suspendirane kamere koje nisu u funkciji. Uz navedeno, dodane su prethodno implementirane kamere Hrvatskog autokluba koje su naknadno i ažurirane novim kamerama, a sam mehanizam dohvaćanja sličica s kamera korigiran je nakon pronađene ranjivosti.



U katalog mrežnih sjedišta je ukupno dodano 268 sjedišta dok je iz kataloga izbačeno više od 800 sjedišta, korištenjem automatiziranog alata. Završen je i objavljen WWW.HR Trends (<https://www.hr/hrvatska/trendovi>) koji posjetiteljima nudi prikaz najpopularnijih sjedišta iz kataloga, članaka iz segmenta Hrvatska ukratko te kategorija sjedišta iz kataloga. Tijekom 2021. godine je WWW.HR posjetilo 124 870 korisnika u 179 201 posjeta, pri čemu se u 122 998 slučajeva radilo o novim korisnicima. U provedbi projekta redovno sudjeluju studenti Fakulteta elektrotehnike i računarstva, prvenstveno kroz završne, diplomske i seminarske

radove. Tijekom 2021. godine obranjena su tri rada (1 diplomski i 2 završna) koji su za testiranje implementiranih rješenja kao početnu točku za pretragu web prostora koristila WWW.HR. Dodavanjem novih funkcionalnosti, prvenstveno u smislu WWW.HR Trendova djelomično je redizajnirana naslovnica.

Popis zaposlenika i suradnika nagrađenih u 2021. godini

Vrednovanje rada i praćenje postignuća, kao jedan od strateških ciljeva CARNET-a, ostvaruje se i kroz godišnje nagrade. U studenome 2021. godine donesen je novi CARNET-ov interni dokument kojim su propisane vrste nagrada, oblik nagrada i način donošenja odluke o nagradi.

U 2021. godini nagrađeni su sljedeći zaposlenici:

Vrsta nagrade	Ime i prezime
Radnik godine CARNET-a	Ljerka Čulina
Radnik godine odjela	Andrea Pandurović Ugrin
	Mia Pavlica
	Mihael Vugrinec
	Ivan Štampar
	Marina Dimić Vugec
	Ilija Stipetić
Timovi godine	
Tim Pasiva	Davor Francetić
	Mate Erceg
	Lidija Jakovčić
	Patricia Pavlović
	Ivana Dugandžić
Tim izvrsnosti u poslu	Gabrijela Bagarić
	Mia Pavlica
e-Dnevnik tim	Petar Josipović
	Marin Milović
	Zvonimir Mance
	Marko Muhvić
	Damir Banić