

PROGRAM E-ŠKOLE

# Put prema digitalnoj zrelosti

E-SCHOOLS PROGRAMME

## The path to digital maturity

Izdavač / Nakladnik:  
Hrvatska akademска i istraživačка mreža – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb  
tel.: +385 1 6661 555  
[www.e-skole.hr](http://www.e-skole.hr), [www.carnet.hr](http://www.carnet.hr)  
Za nakladnika: Hrvoje Puljiz  
Uredništvo: Ana Smoljo, Goran Škvarč, Robert Majetić  
Idejno, sadržajno i grafičko oblikovanje i tisk: Printshop d.o.o.  
Naklada: 3 000 primjeraka  
**ISBN 978-953-6802-68-5**  
CIP zapis dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001197126.

Ovaj je dokument izrađen u sklopu projekta „e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza)“, koji sufinancira Evropska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova.  
Nositelj projekta je Hrvatska akademска i istraživačka mreža – CARNET.  
Više informacija o EU fondovima možete pronaći na web stranicama Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije: [www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr).  
Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Hrvatske akademске i istraživačke mreže – CARNET.

Publisher:  
Croatian Academic and Research Network – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb  
tel.: +385 1 6661 555  
[www.e-skole.hr](http://www.e-skole.hr), [www.carnet.hr](http://www.carnet.hr)  
For the publisher: Hrvoje Puljiz  
Editorial: Ana Smoljo, Goran Škvarč, Robert Majetić

Conceptual solution, content and graphic design, including print: Printshop d.o.o.

Circulation: 3000 copies

**ISBN 978-953-6802-68-5**

CIP record is available in the electronic catalogue of the National and University Library in Zagreb under the number 001197126.

This document has been produced in the scope of the project “e-Schools: Development of the System of Digitally Mature Schools (II. Phase)”, co-financed by the European Union from the European structural and investment funds.

Croatian Academic and Research Network – CARNET is the beneficiary of the project.

More information about EU funds is available on the web pages of the Ministry of Regional Development and European Union Funds: [www.strukturnifondovi.hr](http://www.strukturnifondovi.hr).

The content of this publication is the sole responsibility of Croatian Academic and Research Network – CARNET.



Europska unija  
ZAJEDNO DO  
FONDOVA EU



Operativni program  
KONKURENTNOST  
I KOHEZIJA

**CARNET**  
znanje povezuje

Projekt je sufinancirala Evropska unija iz europskih strukturnih i investicijskih fondova.

## SADRŽAJ

|                                                                      |       |
|----------------------------------------------------------------------|-------|
| Predgovor: Radovan Fuchs                                             | 4-5   |
| Uvodna riječ: Hrvoje Puljiz                                          | 6-7   |
| Osvrt na program e-Škole: Juraj Bilić                                | 8-9   |
| O CARNET-u                                                           | 10-11 |
| Što su e-Škole?                                                      | 12-13 |
| Digitalna zrelost                                                    | 14-15 |
| Izvještaj iz e-Škole: Zlatan Soldo                                   | 16-17 |
| e-usluge                                                             | 18-29 |
| • CARNET ctrl                                                        | 18-19 |
| • CARNET data                                                        | 20-21 |
| • CARNET id                                                          | 22-23 |
| • CARNET info                                                        | 24-25 |
| • CARNET sigma                                                       | 26-27 |
| • CARNET AERO                                                        | 28-29 |
| Virtualna infrastruktura                                             | 30-31 |
| Izvještaj iz e-Škole: Igor Brkić                                     | 32-33 |
| Europski okvir digitalnih kompetencija                               | 34-35 |
| Program obrazovanja za razvoj digitalnih kompetencija                | 36-37 |
| Izvještaj iz e-Škole: Željka Brozović                                | 38-39 |
| EMA                                                                  | 40-41 |
| Primjeri e-Škola: Srednja škola Vela Luka                            | 42-43 |
| Mrežna infrastruktura                                                | 44-45 |
| Primjeri e-Škola: Škola za umjetnost, dizajn, grafiku i odjeću Zabok | 46-47 |
| CARNET Privatnost                                                    | 48-49 |
| Kibernetička sigurnost                                               | 50-51 |
| Izvještaj iz e-Škole: Domagoj Pšeničnjak                             | 52-53 |
| Modernizacija računalne opreme                                       | 54-55 |
| Regionalni obrazovni centri                                          | 56-59 |
| Digitalni obrazovni sadržaji                                         | 60-63 |
| Scenariji poučavanja                                                 | 64-65 |
| Edutorij                                                             | 66-67 |
| Izvještaj iz e-Škole: Zdenko Kobeščak                                | 68-69 |
| e-lektire                                                            | 70-71 |
| Loomen                                                               | 72-73 |
| Izvještaj iz e-Škole: Ivana Mažar Marušić                            | 74-75 |
| CARNET-ova konferencija za korisnike                                 | 76-77 |
| Uloga programa e-Škole u pandemiji koronavirusa                      | 78-79 |
| Istraživanja                                                         | 80-83 |
| Nagrade i priznanja                                                  | 84-85 |
| Izvještaj iz e-Škole: Antun Zupanc                                   | 86-87 |
| Naučene lekcije: Goran Škvarč                                        | 88-90 |
| Primjeri e-Škola                                                     | 90-91 |

## CONTENT

|                                                                               |       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Foreword: Radovan Fuchs                                                       | 4-5   |
| Introduction: Hrvoje Puljiz                                                   | 6-7   |
| Overview of the e-Schools programme: Juraj Bilić                              | 8-9   |
| About CARNET                                                                  | 10-11 |
| What are e-Schools?                                                           | 12-13 |
| Digital maturity                                                              | 14-15 |
| e-School report: Zlatan Soldo                                                 | 16-17 |
| e-services                                                                    | 18-29 |
| • CARNET ctrl                                                                 | 18-19 |
| • CARNET data                                                                 | 20-21 |
| • CARNET id                                                                   | 22-23 |
| • CARNET info                                                                 | 24-25 |
| • CARNET sigma                                                                | 26-27 |
| • CARNET AERO                                                                 | 28-29 |
| Virtual infrastructure                                                        | 30-31 |
| e-School report: Igor Brkić                                                   | 32-33 |
| The European Framework for the Digital Competence                             | 34-35 |
| Education programme for the development of digital competencies               | 36-37 |
| e-School report: Željka Brozović                                              | 38-39 |
| EMA                                                                           | 40-41 |
| Examples of e-Schools: Vela Luka High School                                  | 42-43 |
| Network infrastructure                                                        | 44-45 |
| Examples of e-Schools: School for Art, Design, Graphics and Clothing in Zabok | 46-47 |
| CARNET Privacy                                                                | 48-49 |
| Cyber security                                                                | 50-51 |
| e-School report: Domagoj Pšeničnjak                                           | 52-53 |
| The modernization of computer equipment                                       | 54-55 |
| Regional Training Centers                                                     | 56-59 |
| Digital educational resources                                                 | 60-63 |
| Teaching scenarios                                                            | 64-65 |
| Edutorij                                                                      | 66-67 |
| e-School report: Zdenko Kobeščak                                              | 68-69 |
| e-lektire                                                                     | 70-71 |
| Loomen                                                                        | 72-73 |
| e-School report: Ivana Mažar Marušić                                          | 74-75 |
| CARNET Users Conference                                                       | 76-77 |
| The role of the e-Schools programme during Covid-19 Pandemic                  | 78-79 |
| Research                                                                      | 80-83 |
| Awards and recognitions                                                       | 84-85 |
| e-School report: Antun Zupanc                                                 | 86-87 |
| Lessons learned: Goran Škvarč                                                 | 98-90 |
| Examples of e-Schools                                                         | 90-91 |



## Predgovor

### prof. dr. sc. Radovan Fuchs, ministar znanosti i obrazovanja

Svrishodan razvoj i upotreba digitalne tehnologije u obrazovnom sustavu je izazov s kojim se suočavaju kreatori obrazovnih politika u različitim zemljama.

Međutim, čak i odgovarajuća odluka na pitanje u kojoj mjeri i na koji način koristiti digitalnu tehnologiju u procesu odgoja i obrazovanja, neće polučiti željene rezultate bez dostupnosti značajnih stručnih kapaciteta za provedbu te odluke.

Hrvatski obrazovni sustav takve kapacitete je imao i ima u radu i prisutnosti CARNET-a u hrvatskom obrazovnom sustavu.

U prilog tome možda najbolje govore postignuća provedbe strateškog i kompleksnog programa e-Škole koji je tijekom višegodišnje provedbe osigurao našim školama odgovarajuće materijalne resurse neophodne za korištenje digitalnih tehnologija u nastavnom procesu, a odgojno-obrazovnim djelatnicima pružio odgovarajuću podršku u procesu jačanja profesionalnih kompetencija u ovom području.

U okviru programa provedene su aktivnosti projektiranja mreže škola na više od 2400 lokacija matičnih i područnih škola, postavljena je aktivna mrežna oprema, funkcionalna bežična mreža, isporučeno više od 85 000 laptopa za djelatnike škola i primjenu u nastavi. Nadalje, izrađeno je 98 digitalnih obrazovnih sadržaja, 1440 scenarija poučavanja za nastavne predmete, 350 scenarija poučavanja za međupredmetne teme sa 119 pripadajućih interaktivnih sadržaja. U području razvoja različitih e-usluga CARNET je proveo najveću nadogradnju popularnog sustava za učenje na daljinu Loomen. S početkom školske godine 2022./2023., otvoren je odvojeni Loomen za škole. U ožujku 2023. godine 77 000 korisnika pohađalo je više od 10 000 e-predmeta. Unapređuju se dodatne dvije e-usluge za podršku učenju i poučavanju: EMA, aplikacija za organizaciju i prijavu stručnog usavršavanja nastavnika i Edutorij, rezervitorij digitalnih nastavnih sadržaja na koji se pohranjuju CARNET-ovi sadržaji nastali u sklopu programa e-Škole, ali i sadržaji koje izraduju sami nastavnici.

Uvažavajući značaj materijalne komponente digitalizacije obrazovnog sustava, posebno želim zahvaliti CARNET-u na viziji i odvažnosti u osiguravanju kontinuirane podrške djelatnicima odgojno-obrazovnog sustava u području razumijevanja i korištenja digitalne tehnologije u obrazovanju, kao i na odvajanju značajnih resursa kako bi se osigurala platforma i uspostavile mreže razmijene iskustva i suradničkog učenja između nositelja odgojno-obrazovnog procesa u našim školama.

Održivost primjene digitalnih tehnologija u obrazovanju zahtijeva kontinuirana ulaganja u materijalni aspekt, ali prije svega zahtijeva stručne i sposobljene pojedince za primjenu tih tehnologija, a vaši napor u tom segmentu su to osigurali.

I za kraj, posebno želim zahvaliti vrijednim i stručnim djelatnicima CARNET-a i ravnatelju osobno i na spremnosti da odgovore izazovima uspostave i uvođenja podrške obrazovanju učenicima s teškoćama kroz korištenja i primjenu digitalne tehnologije, a CARNET je pokretanjem i provedbom projekta „Podrške ostvarenju jednakih mogućnosti u obrazovanju za učenike s teškoćama u razvoju – ATTEND“ dokazao da i ti učenici mogu računati na dobrobiti primjene digitalne tehnologije tijekom svog školovanja i formacije.

Hvala vam na svemu i čestitam na uspješnim postignućima, a kao ministra me raduje uvjerenje da će i realizacija novih strateških ciljeva u području digitalizacije obrazovnog sustava u vremenu koje je pred nama biti ostvarena jer ćemo na tom putu imati CARNET kao pouzdanog partnera i suradnika u tom procesu.

## Foreword

### Prof. Dr. Sc. Radovan Fuchs, Minister of Science and Education

Purposeful development and use of digital technology in the education system present a challenge for educational policymakers in many countries.

However, even a relevant decision regarding the extent to which and the manner in which digital technology should be used in the educational process will not produce the intended results if there are no significant professional capacities available to implement this decision.

The education system in Croatia had and still has such capacities in the work and presence of CARNET in its education system.

Perhaps the best example of this is the successful implementation of the strategic and complex e-Schools programme, which for several years has provided our schools with the necessary material resources for the use of digital technology in the teaching process and adequate support for teaching staff in strengthening their professional skills in this field.

The programme scope included school network design in over 2400 district and catchment area schools, deployment of active network equipment and functional wireless network, and equipping teachers with more than 85,000 laptops for school employees and for use in teaching have been delivered. Additionally, 98 digital educational resources were developed, as well as 1440 subject and 350 cross-curricular teaching scenarios with 119 accompanying interactive materials. In terms of the development of various e-services, CARNET carried out the largest upgrade of Loomen, the popular distance learning system. A separate Loomen for schools was launched with the start of the 2022/2023 school year. In March 2023, 77,000 users attended over 10,000 e-courses. Two additional existing e-services have been upgraded to facilitate learning and teaching: EMA, an application for the organisation and registration of professional training for teachers, and Edutorij, the repository of digital teaching materials that stores both the CARNET materials created as part of the e-Schools programme as well as materials created by the teachers themselves. I would like to give special thanks to CARNET, acknowledging the importance of the material element of the digitisation of the education system, for its vision and courage to continuously support educational professionals in the understanding and use of digital technology in education, as well as for providing significant resources to create a platform and establish networks for the exchange of experiences and cooperative learning between the educational process providers in our schools.

Sustainable use of digital technology in education requires continuous investment in the material aspect, but most importantly it requires professional and trained individuals to utilise them, and your efforts in this area have ensured this.

Lastly, I would like to express special thanks to the hardworking and professional CARNET employees and its CEO, for their readiness to respond to the challenges of establishing and implementing educational support for students with disabilities through the use and application of digital technology. CARNET has proven that these students can also rely on the advantages of using digital technology during their education by initiating and implementing the project "Enhanced Tools For Creating Equal Opportunities In Education For Pupils With Disabilities" – ATTEND.

I thank you for everything and congratulate you on your successful achievements and, in my capacity as a Minister, I am glad that the implementation of new strategic goals in the field of digitisation of the education system will succeed in time to come because on this journey we will have CARNET as a reliable partner and collaborator in this process.



## Uvodna riječ

Hrvoje Puljiz, ravnatelj Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET

Svjesni uloge koju CARNET, kao javna ustanova u sustavu Ministarstva znanosti i obrazovanja, ima u uvođenju digitalne tehnologije i njezine primjene u obrazovanju, osmislili smo i proveli jedan od najvećih projekata digitalizacije osnovnih i srednjih škola.

Ukupno vrijedan 212 milijuna eura, program e-Škole doprinio je jačanju kapaciteta osnovnoškolskog i srednjoškolskog obrazovnog sustava kako bi naše učenice i učenici započeli daljnje školovanje i cijeloživotno učenje, odnosno spremno izašli na tržište rada.

Živjeli smo i rasli s ovim projektom cijelo jedno desetljeće, jer upravo su toliko trajali planiranje, prijava i provedba ovoga projekta.

e-Škole su nastale u suradnji s Ministarstvom znanosti i obrazovanja, koje je svih ovih godina pružalo veliku podršku sustavnom uvođenju digitalne tehnologije u školski sustav. Cjelovit i sveobuhvatan pristup uključio je uvođenje modernih računalnih mreža u škole, opremanje učionica i djelatnika, razvoj e-usluga i e-sadržaja te stalnu edukaciju i podršku kako bi škole na najbolji način iskoristile prednosti novih tehnologija.

Nakon pilotiranja organizacijskih, tehnoloških i obrazovnih koncepata uvođenja digitalne tehnologije u obrazovne i administrativne procese u odabranim školama kroz dvije školske godine, razvili smo strategiju za implementaciju sustava digitalno zrelih škola. Druga faza programa obuhvatila je sve osnovne i srednje škole financirane iz državnoga proračuna. Glavni cilj bio je povećati razinu digitalne zrelosti škola te time doprinjeti digitalnoj preobrazbi obrazovnih i administrativnih procesa u obrazovnome sustavu, osnažujući učenike za život i rad u suvremenom okruženju.

Uspjeh e-Škola najviše dugujemo predanosti, trudu i zalaganju svih CARNET-ovih djelatnika koji su tijekom godina radili na ostvarenju ciljeva projekta. Uz to, kontinuirano smo radili i na podizanju vlastitih kapaciteta kako bismo što učinkovitije i kvalitetnije proveli iznimno velik broj aktivnosti.

Veliku zahvalu zaslužuju naši projektni partneri – Agencija za odgoj i obrazovanje, Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih, Fakultet organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu, Inovacijski centar Nikola Tesla te Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja. Svaki u svojem segmentu, upotpunili su projekt svojom

stručnošću i velikim iskustvom.

Hvala i našim dobavljačima koji su prepoznali našu viziju i pomogli nam da zamišljeno i realiziramo, poštujući rokove i zahtjevnost tehnoloških rješenja i aplikacija koje smo osmislili.

Sve ovo ne bi bilo moguće bez entuzijazma i angažmana djelatnika škola koji su spremno prihvatali novosti koje je projekt unio u njihov svakodnevni rad. Gotovo 70 000 odgojno-obrazovnih radnika i radnica sudjelovalo je na našim edukacijama, a njihova motivacija i želja za učenjem i usavršavanjem svake su godine bile sve više vidljive i na našim konferencijama za korisnike, poznatijima po nadimku CUC. Iz godine u godinu obarali smo rekorde po broju prijavljenih radova i broju sudionika koji su željeli podijeliti svoja iskustva i dobre prakse primjene digitalne tehnologije u obrazovanju.

Program e-Škole omogućio je provođenje nastave na suvremenim načinima, u učionicama opremljenima digitalnim tehnologijama u kojima nastavnici mogu koristiti digitalne obrazovne sadržaje, proširiti komunikaciju i izvan granica fizičke učionice te potaknuti aktivniju ulogu učenika u obrazovnom procesu. Digitalno kompetentni nastavnici spremni su na uvođenje i primjenu inovacija u svojim pedagoškim praksama. S druge strane, upravljanje digitalno zrelih školama je učinkovito i transparentno.

Ponosni smo što je vrijednost e-Škola prepoznala i Europska komisija te je projekt 2020. godine osvojio prvo mjesto u kategoriji Inkluzivni rast – vještine i obrazovanje za digitalnu Europu u okviru Regiostars Awards – nagrade za najbolje projekte na razini cijele Europske unije, dokazujući važnost cjelovitog pristupa primjeni moderne tehnologije, digitalnih sadržaja i podrške omogućujući tako jednake prilike za obrazovanje svih učenika. Građani Europske unije odabrali su 2022. godine e-Škole kao drugi najbolji projekt iz područja regionalnoga razvoja financiran sredstvima Europske unije u proteklih 15 godina.

e-Škole postavile su i temelj za nove projekte kojima ćemo nastaviti daljnju digitalnu transformaciju sustava odgoja i obrazovanja, razvijajući napredne usluge, podižući razinu digitalnih kompetencija i digitalne pismenosti djelatnika škola kako bi spremno odgovorili na brze promjene s kojima se svakodnevno susrećemo.

## Foreword

Hrvoje Puljiz, Director of Croatian Academic and Research Network – CARNET

Mindful of the role that CARNET plays as a public institution working under the Ministry of Science and Education in introducing digital technology and its application in education, we have designed and implemented one of the largest projects of digitisation of primary and secondary schools.

With a total value of 212 million euros, the e-Schools programme contributed to boosting the performance of the primary and secondary education system so that our students could prepare for further education and lifelong learning, i.e. for entering the labour market.

We have lived and grown with this project for a whole decade because it took exactly that long to plan, propose, and implement it.

e-Schools were created in collaboration with the Ministry of Science and Education, which over the years has provided great support for the systematic introduction of digital technology into the school system. A complete and comprehensive approach included the introduction of modern computer networks in schools, equipment for classrooms and staff, development of e-services and e-content, as well as constant training and support so that schools can optimally utilise the benefits of new technologies.

After two years of testing organisational, technological, and educational concepts for introducing digital technology into educational and administrative processes at selected schools, we developed a strategy for implementing a system of digitally mature schools. The second phase of the programme included all primary and secondary schools financed from the state budget. The main objective was to increase the level of digital maturity of schools, thus contributing to the digital transformation of educational and administrative processes in the education system and enabling students to live and work in a modern environment.

We owe the success of the e-Schools largely to the dedication, hard work, and commitment of all CARNET employees who worked through the years toward achieving the project's goals. Furthermore, we worked continuously to increase our own capacity to carry out a wide range of activities as efficiently and as qualitatively as possible.

We owe a big thank you to our project partners – the Education and Teacher Training Agency, the Agency for Vocational Education and Training and Adult Education, the Faculty of Organisation and Informatics of the University

of Zagreb, the Innovation Centre Nikola Tesla, and the National Centre for External Evaluation of Education. Everybody within their segment complemented the project with their expertise and broad experience.

Special thanks also go to our suppliers who recognized our vision and helped us accomplish our ideas while meeting the deadlines and demands of technological solutions and applications we developed.

All this would not have been possible if it weren't for the enthusiasm and dedication of the school's staff, who readily incorporated the innovations brought by the project into their everyday work. We had nearly 70,000 educational professionals attend our trainings and their motivation and desire to learn and improve became evident year after year at our user conferences, better known as CUC. Each year we were breaking records in the number of papers submitted and the number of participants eager to share their experiences and best practices in the use of digital technology in education.

The e-Schools programme made it possible to conduct teaching in a modern way in classrooms equipped with digital technology, where teachers can use digital educational materials, extend communication beyond the boundaries of the physical classroom, and promote a more active role of students in the educational process. Digitally competent teachers are prepared to introduce and apply innovations in their pedagogical practice. On the other hand, the management of digitally mature schools is effective and transparent.

We are proud that the value of e-Schools is also recognized by the European Commission and that in 2020 the project was awarded as the best project in the category "Inclusive Growth – Skills and Education for a Digital Europe" as part of the Regiostars Awards – awards recognizing the best projects at the European Union level, proving the importance of a comprehensive approach to implementing modern technology, digital contents and support that enables every student to have an equal chance for education. In 2022, European Union citizens voted e-Schools the second-best regional development project financed by the European Union over the past 15 years.

e-Schools have also paved the way for new projects to advance the further digital transformation of the education system, by developing advanced services, and enhancing the level of digital literacy and digital competence of school staff to respond to rapid changes we face on a daily basis.



## Osvrt na program e-Škole

Juraj Bilić, zamjenik ravnatelja Hrvatska akademske i istraživačke mreže - CARNET i jedan od inicijatora programa e-Škole

Program e-Škole predstavlja krunu višegodišnjeg rada i vizionarskog planiranja unutar CARNET-a u području tehnologije i obrazovanja. Ideja za ovom inicijativom potekla je iznutra, iz srži CARNET-ove posvećenosti inovacijama i razvoju obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj.

Korištenje tehnologije u obrazovnom sustavu pruža brojne prilike za optimizaciju poslovnih procesa, individualizaciju nastave i kreativnu prilagodbu specifičnim potrebama različitih učenika te stručno usavršavanje nastavnika.

Istovremeno, svjesni smo i izazova koje tehnološke promjene donose u cijelokupno društvo. Prekomjerno izlaganje ekranima može negativno utjecati na razvoj djece i mladih, a izloženost neprovjerjenim i često netočnim informacijama dohvaćenima s interneta zahtjeva razvoj kritičkog razmišljanja kod učenika, u što nastavnici ulažu iznimne napore u svakodnevnom radu s učenicima u učionici, na školskim hodnicima, na učeničkim putovanjima.

Stoga svaki projekt digitalne transformacije obrazovanja jest i prilika za promišljanje odgojne uloge škole. Sigurnost svakog učenika i nastavnika, a time i sigurnost i privatnost podataka moraju biti na prvom mjestu svima u sustavu obrazovanja, uključujući ministarstva i agencije, lokalnu samoupravu, ravnatelje, nastavnike, roditelje, a o tome je posebno važno educirati (i odgajati!) učenike. Tehnologija sama po sebi nije cilj. Ona je alat čija učinkovitost ovisi o kvaliteti i svršishodnosti njezine primjene u dobro promišljenim i planiranim situacijama.

Napori CARNET-a prepoznati su i na međunarodnoj razini. Osim priznanja za inovativnost, program e-Škole je osigurao infrastrukturu koja jamči održivost te nižu razinu operativnih troškova po isteku projekta, što svjedoči o njegovoj dugoročnoj viziji i održivom pristupu.

Uz podršku tri ključna ministarstva – Ministarstva znanosti i obrazovanja, Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije i Ministarstva rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike – CARNET je osigurao da svaka faza ovog projekta bude prilagođena potrebama i izazovima s kojima se nosi obrazovni sustav. Projekt e-Škole nije bio "preuzet" iz drugih europskih zemalja, već originalno osmišljen prema specifičnim potrebama Hrvatske.

Financiran iz EU fondova, program je bio vizija čak i prije ulaska Hrvatske u Europsku uniju. U zaključku, projekt e-Škole je primjer proaktivnog pristupa, kojim CARNET potvrđuje svoju ulogu lidera u inovacijama u obrazovanju i primjeni digitalnih tehnologija, uzimajući u obzir važne socijalne i kognitivne aspekte razvoja djece i mladih, istovremeno pružajući punu podršku nastavnicima i ravnateljima u njihovim naporima razvoja punog potencijala svakog učenika u školskom sustavu u Republici Hrvatskoj.

## Overview of the e-Schools programme

Juraj Bilić, Deputy Director of Croatian Academic and Research Network - CARNET and one of the initiators of the e-Schools programme

The e-Schools programme represents the crown of many years of work and visionary planning within CARNET in the field of technology and education. The idea behind this initiative came from within, from the core of CARNET's dedication to innovation and development of the education system in the Republic of Croatia.

The use of technology in the education system provides numerous opportunities for optimisation of business processes, individualisation of teaching and creative adaptation to the specific needs of different students, and professional training of teachers.

At the same time, we are also aware of the challenges that technological changes bring to society as a whole. Excessive exposure to screens can negatively affect the development of children and young people, and exposure to unverified and often incorrect information obtained from the internet requires the development of critical thinking in students, in which teachers invest exceptional efforts in their daily work with students in the classroom, in school corridors, on student trips.

Therefore, every project of digital transformation of education is also an opportunity to reflect on the educational role of the school. The safety of every student and teacher, and thus the safety and privacy of data, must be the priority for everyone in the education system, including ministries and agencies, local self-government, Principals, teachers, and parents, and it is especially important to educate (and raise!) students. Technology is not a goal in itself. It is a tool whose effectiveness depends on the quality and expediency of its application in well-thought-out and planned situations.

CARNET's efforts have also been recognized at the international level. In addition to being recognized for innovation, the e-Schools programme has provided an infrastructure that guarantees sustainability and a lower level of operating costs at the end of the project, which testifies to its long-term vision and sustainable approach.

With the support of three key ministries – the Ministry of Science and Education, the Ministry of Regional Development and European Union Funds, and the Ministry of Labour, Pension System, Family, and Social Policy – CARNET ensured that each phase of this project was adapted to the needs and challenges faced by the education system. The e-Schools project was not "adopted" from other European countries but was originally designed according to the specific needs of Croatia.

Financed from EU funds, the programme was a vision even before Croatia joined the European Union. In conclusion, the e-Schools programme is an example of a proactive approach, with which CARNET confirms its role as a leader in innovations in education and the application of digital technology, taking into account the important social and cognitive aspects of the development of children and young people, while providing full support to teachers and Principals in their efforts regarding development of the full potential of each student in the school system in the Republic of Croatia.

## O CARNET-u

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET javna je ustanova koja djeluje u sklopu Ministarstva znanosti i obrazovanja u području digitalne tehnologije i njezine primjene u obrazovanju. Svoju povijest CARNET započinje 1991. godine kao projekt tadašnjega Ministarstva znanosti i tehnologije te postaje prvi i jedini pružatelj internetskih usluga u Hrvatskoj. Četiri godine poslije Vlada Republike Hrvatske donosi Uredbu o osnivanju ustanove CARNET radi inoviranja obrazovnoga sustava te poticanja napretka pojedinaca i društva u cjelini s pomoću digitalne tehnologije. CARNET mreža privatna je mreža hrvatske akademske, znanstvene i istraživačke zajednice, kao i institucija u sklopu osnovnoga i srednjoškolskoga obrazovnog sustava te trenutačno povezuje 4130 lokacija širom zemlje. Više od 70 različitih usluga dostupno je ustanovama osnovnoga i srednjega školstva, ustanovama iz sustava znanosti i visokoga obrazovanja, kao i brojnim javnim ustanovama poput određenih ministarstava, bolnica itd.

CARNET-ovi korisnici su i pojedinci – učenici, nastavnici, studenti, profesori, znanstvenici i drugi zaposlenici ustanova članica CARNET-a, a u segmentu sigurnosti na internetu i svi građani Republike Hrvatske.

Usmjereno na korisnike osnovna je motivacija više od 200 CARNET-ovih zaposlenika u osam gradova – Zagrebu, Rijeci, Osijeku, Splitu, Puli, Dubrovniku, Zadru i Slavonskom Brodu – koji svojim znanjem i iskustvom unapređuju svakodnevno poslovanje ustanove.

Prateći suvremene trendove u području digitalne tehnologije, infrastrukture i obrazovanja CARNET razvija nove usluge i provodi različite projekte. CARNET-ov najznačajniji i najveći projekt su e-Škole koje predstavljaju ulaganje od 212 milijuna eura u digitalizaciju osnovnih i srednjih škola.

## About CARNET

Croatian Academic and Research Network – CARNET is a public institution operating within the Ministry of Science and Education in the field of information and communication technology and its application in education. CARNET was established in 1991 as a project of the former Croatian Ministry of Science and Technology and became the first and only provider of Internet services in Croatia. Four years later, the Government of the Republic of Croatia passed the decree on the founding of the CARNET institution with the goal of modernising the education system and facilitating the progress of individuals and society as a whole through the use of digital technology. CARNET network is a private network of the academic, scientific, and research community of the Republic of Croatia, as well as the institutions within the primary and secondary education system, which currently connects 4130 locations across Croatia. Over 70 different services are available to primary and secondary schools, institutions from science and higher education

institutions, as well as to numerous public institutions such as certain ministries, hospitals, etc. CARNET's individual users are students, teachers, professors, scientists, and other staff members of CARNET members, and all citizens of the Republic of Croatia in the segment of security on the internet.

The focus on users is what motivates over 200 CARNET employees in eight cities – Zagreb, Rijeka, Osijek, Split, Pula, Dubrovnik, Zadar, and Slavonski Brod – who use their knowledge and experience to improve the day-to-day operations of this institution.

By keeping up with current developments in digital technology, infrastructure, and education, CARNET develops new services and implements various projects. CARNET's most significant and major project is e-Schools, representing an investment of 212 million euros in the development of digitally mature primary and secondary schools.

# Što su e-Škole?

## What are e-Schools?

e-Škole su digitalno zrele škole, spojene na ultra-brzi internet, opremljene digitalnim tehnologijama, s informatiziranim procesima poslovanja te učenja i poučavanja. U takvim školama digitalno kompetentni nastavnici i učenici u svom svakodnevnom radu koriste računalnu i mobilnu opremu, obrazovne aplikacije i digitalne nastavne materijale. Nastavnici je na raspolaganju tehnologija uz pomoć koje unaprjeđuju nastavu, razvijaju vlastite digitalne sadržaje te pružaju podršku samostalnom učenju i razvoju kritičkih vještina kod učenika, koji su u središtu nastavnog procesa. Učenici na taj način aktivno sudjeluju u nastavi s povećanom motivacijom za učenje i nastavak školovanja te postaju konkurentniji na tržištu rada. Upravljanje e-Školama je učinkovito i transparentno, a komunikacija i razmjena e-dokumenata između škole, njezinih dionika i osnivača znatno jednostavnija.

CARNET-ov program e-Škole ili punog naziva „e-Škole: Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće“ započeo je u ožujku 2015. godine pilot projektom „e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola“.



10 %



100 %

PILOT PROJEKT

### 151 škola

U pilot projektu, koji je trajao do kolovoza 2018. godine, sudjelovala je 151 škola, odnosno 10 posto svih škola u Hrvatskoj finansiranih iz Državnog proračuna.

The pilot project, which ran until August 2018, included 151 schools, or 10 percent of all schools in Croatia financed from the state budget.

II. FAZA

### 1321 škola

Rezultati provedenog pilot projekta bili su podloga za drugu fazu programa pod nazivom „e-Škole: Razvoj sustava digitalno zrelih škola (II. faza)“, koja je provedena u svim osnovnim i srednjim školama u Hrvatskoj. Riječ je o 1321 škole i to 907 osnovnih, 364 srednje i 50 umjetničkih škola i centara za odgoj i obrazovanje.

The results of the implemented pilot project laid the foundation for the second phase of the programme called “e-Schools: Development of the System of Digitally Mature Schools (second phase)”, which included all primary and secondary schools in Croatia. This amounts to 1321 schools, namely 907 primary schools, 364 secondary schools, and 50 art schools and centres for upbringing and education.

### Project value

Given the comprehensiveness and specificity of the objective of the e-Schools project, each project phase was financed through two different operational programmes for implementation reasons: the Operational Programme “Competitiveness and Cohesion” and the Operational Programme “Effective Human Resources”.

### Vrijednost projekta

Zbog sveobuhvatnosti i posebnosti cilja projekta e-Škole, svaka od faza provedbe projekta iz implementacijskih razloga finansirana je kroz dva različita operativna programa: Operativni program konkurenčnost i kohezija i Operativni program učinkoviti ljudski potencijali.



PILOT PROJEKT

PILOT PROJECT

Ukupna vrijednost / Total value: 40.726.195,26 EUR (306.851.518,18 HRK)

EU financiranje / EU funding:

Europski fond za regionalni razvoj / European Regional Development Fund: 25.706.912,25 EUR (193.688.730,34 HRK)

Europski socijalni fond – ESF / European Social Fund – ESF: 8.910.353,72 EUR (67.135.060,11 HRK)

Nacionalno sufinanciranje / National co-funding: 6.108.929,29 EUR (46.027.727,73 HRK)



II. FAZA

SECOND PHASE

Ukupna vrijednost / Total value: 178.682.442,89 EUR (1.346.282.865,93 HRK)

EU financiranje / EU funding:

Europski fond za regionalni razvoj / European Regional Development Fund: 112.395.040,95 EUR (846.840.436,05 HRK)

Europski socijalni fond – ESF / European Social Fund – ESF: 39.485.035,50 EUR (297.499.999,99 HRK)

Nacionalno sufinanciranje / National co-funding: 26.802.366,43 EUR (201.942.429,89 HRK)

### Projektni partneri:

Agencija za odgoj i obrazovanje (AZOO)  
Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih (ASOO)  
Fakultet organizacije i informaticke Sveučilišta u Zagrebu (FOI)  
Inovacijski centar Nikola Tesla (ICENT)  
Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja (NCVVO)

### Project partners:

Education and Teacher Training Agency (ETTA)  
Agency for Vocational Education and Training and Adult Education (AVETA)  
Faculty of Organisation and Informatics of the University of Zagreb (FOI)  
Innovation Centre Nikola Tesla (ICENT)  
National Centre for External Evaluation of Education (NCEE)

## Digitalna zrelost – ideja vodilja programa e-Škole

Digitalna zrelost je temeljna ideja programa e-Škole uvedena kako bi se što kvalitetnije planirali i vrednovali rezultati ove velike nacionalne investicije u digitalizaciju obrazovnog sustava.

Digitalno zrele škole su one u kojima je postignut visoki stupanj integracije digitalne tehnologije u život i rad škole te je usustavljen pristup korištenju digitalne tehnologije u planiranju i upravljanju školom, kao i u nastavnim i poslovnim procesima. Takve škole podržavaju nastavnike i učenike u primjeni digitalne tehnologije u adekvatno opremljenim učionicama i drugim prostorima u školi.

Važnost digitalne zrelosti škola postaje sve veća u današnjem svijetu koji se brzo mijenja i sve više se oslanja na digitalnu tehnologiju. Učenici trebaju biti opremljeni digitalnim vještinama koje će im omogućiti za uspješno odgovaranje na zahteve suvremenog društva i tržista rada. Digitalno zrele škole mogu ponuditi takve vještine svojim učenicima i pomoći im da se bolje pripreme za budućnost.

U sklopu programa e-Škole razvijen je Okvir za digitalnu zrelost škola, dokument koji definira područja i razine digitalne zrelosti škola, uskladen s Europskim okvirom za digitalno zrele obrazovne institucije. Prema tom Okviru škola se može pozicionirati na jednoj od pet razina u svakome od pet područja kao i u ukupnoj digitalnoj zrelosti.

Tijekom programa razvijena je i uvedena usluga samovrednovanja i vanjskog vrednovanja digitalne zrelosti koja je školama osigurala uvid u trenutno stanje njihove digitalne zrelosti i omogućila bolje planiranje aktivnosti digitalizacije u njihovoј domeni. Prema rezultatima završnog vanjskog vrednovanja digitalne zrelosti, provedenog 2023. godine, više od dvije trećine škola postiglo je razinu digitalno naprednih škola, dok je više od 10% škola do kraja projekta postalo digitalno zrelima. Među najvažnijim rezultatima projekta je činjenica da je više od tri četvrtine škola podiglo svoju digitalnu zrelost barem za jednu razinu, a među tim su školama i one koje su u digitalnoj zrelosti napredovale za dvije ili čak tri razine. Kroz ove se rezultate realizirala težnja CARNET-a da se u programu e-Škole naglasi važnost ljudi i njihovih znanja i vještina za uspjeh digitalne transformacije. Samo digitalno kompetentni učitelji, nastavnici, stručni suradnici i ravnatelji škola mogu staviti digitalnu opremu i infrastrukturu u funkciju uspješnog učenja i poučavanja, suvremenog poslovanja i podizanja digitalne kulture škole.



## Digital maturity – The guiding principle of the e-Schools programme

Digital maturity is the fundamental idea behind the e-Schools programme introduced to best plan and evaluate the results of this major national investment in the digitisation of the education system.

Digitally mature schools refer to schools with a high level of integration of ICT into the life and work of the school, and where there is a systematic approach to the use of ICT in school planning and management, as well as in teaching, and business processes. Such schools support teachers and students in the use of ICT in well-equipped classrooms and other school premises.

Digital maturity in schools is becoming more and more important in today's fast-changing and increasingly digitised world. Students should acquire digital skills that will allow them to respond successfully to the demands of modern society and the labour market. Digitally mature schools can equip their students with such skills and help them better prepare for the future.

The e-Schools programme developed the Framework for the Digital Maturity of Schools, a document which defines the areas and levels of digital maturity of schools, and which is aligned with the European Framework for Digitally Competent Educational Organisations. According to this framework, there are five levels at which a school can be positioned in each of the five areas, as well as in overall digital maturity.

The programme also developed and implemented a self-evaluation and external evaluation of digital maturity that provided schools with an insight into the current state of their digital maturity and enabled better planning of digitisation activities in their domain. The results of the final external evaluation of digital maturity in 2023 revealed that more than two-thirds of schools achieved the level of digitally advanced schools, whereas over 10% of schools were digitally mature by the end of the project. Among the most significant results of the project is the fact that more than three-quarters of these schools have increased their digital maturity by at least one level, as well as some that have advanced their digital maturity by two or even three levels. These results have fulfilled CARNET's ambition to highlight the importance of people and their knowledge and skills for the success of the digital transformation in the e-Schools programme. Only digitally competent teachers, professional teaching assistants, and school Principals can utilise digital equipment and infrastructure for successful learning and teaching, modern business, and the promotion of the digital culture of schools.

Na kraju projekta školama su dodijeljene digitalne potvrde i digitalne značke koje svjedoče o postignutoj razini digitalne zrelosti.

By the end of the project, the schools were awarded digital certificates and digital badges attesting to the level of digital maturity they had achieved.





## Dijete rođeno 2015. godine kada je počela pilot faza, sada pohađa digitalno zrelu školu

Zlatan Soldo, CARNET-ov koordinator u Geodetskoj školi Zagreb

Voditelj informatičke učionice u zagrebačkoj Geodetskoj školi Zlatan Soldo u mirovinu je otisao ovjenčan brojnim nagradama za svoj rad. Velik dio svoje bogate karijere posvetio je upravo projektu e-Škole čiji bi detaljan opis aktivnosti, kako ističe, bio suviše iscrpan za ovo izdanje.

„Prva i najvažnija aktivnost je edukacija. Zadovoljstvo korisnim edukacijama je „podebljano“ kvalitetnom opremom poput prijenosnog računala kojeg je dobio svaki nastavnik, ali i opremom u interaktivnim i prezentacijskim učionicama. Projekt e-Škole došao je kao melem na ranu i značajno smanjio potrebu za kontinuiranim sakupljanjem donacija i spašavanjem već otpisanih uređaja. Kada se tome svemu doda i pouzdana mrežna infrastruktura, na čijem se postavljanju radilo noćima i vikendima, rekli bi u nekim krajevima Lijepo naše: „Pa 'ko ovo more platit?!”

Projekt e-Škole angažirao je cijelu školu, jedinu u Hrvatskoj koja je imala svog predstavnika na svakoj CARNET-ovoj konferenciji za korisnike - CUC. Svi su doprinosili u svom dijelu kako bi Geodetska škola postala digitalno zrela škola. Dijete rođeno 2015. godine kada je počeo pilot projekt, sada pohađa digitalno zrelu školu.

Sudjelovanje u projektu e-Škole donijelo je puno dobrog našoj školi, a šlag na toj torti je Regionalni obrazovni centar na koji sam jako ponosan. Iako su šanse bile male jer je pristiglo više od 170 prijava, uspjeli smo iz drugog pokušaja ući u krug 10 odabranih škola, što je rezultiralo preobrazbom informatičke učionice u reprezentativan prostor koji će služiti nastavi, CARNET-u i lokalnoj zajednici.

**A child born in 2015, the year the pilot phase began, now attends a digitally mature school**

Zlatan Soldo, a CARNET coordinator at the Geodetic School in Zagreb

Zlatan Soldo, the head teacher of the IT cabinet at the Geodetic School in Zagreb, retired with numerous awards for his work. He dedicated a large part of his illustrious career to the e-Schools project, whose detailed description of activities, he stresses, would be too extensive for this issue.

“The primary and most important activity is education. The satisfaction with useful learning is enhanced by quality equipment, for example, a laptop each teacher is provided with, but also by equipment in interactive and presentation classrooms. This project was exactly what we needed, and it significantly reduced the need for continued fundraising and salvaging of equipment that had already been written off. Add all this to the reliable network infrastructure whose setup took nights and weekends to install, and as some would say in some regions of our beautiful homeland: ‘Pa 'ko ovo more platit?’” (“This is priceless!”)

The e-Schools project included the whole school, which is the only school in Croatia that had its representative at every CARNET Users Conference – CUC. Everyone played their part in making the Geodetic School a digitally mature school. A child born in 2015, the year the pilot phase began, now attends a digitally mature school.

There have been many great things that have resulted from our school's participation in the e-Schools project, and the icing on the cake is the Regional Training Centre, which I am very proud of. Although the chances were slim, as there were more than 170 applications, we managed to get into the group of 10 selected schools on the second try, which led to the transformation of the IT classroom into a representative space dedicated to classes, CARNET, and the local community.



# CARNET ctrl

## CARNET ctrl – aplikacija za jednostavno upravljanje školskom mrežom

Kao što je na tipkovnici računala Ctrl tipka koja samostalno ili s nekom drugom tipkom može jednostavno izvršiti određenu akciju, tako je i aplikacija CARNET ctrl razvijena kako bi stručnjaci za tehničku podršku jednostavnije nadzirali i upravljali školskom mrežom za koju su zaduženi.

Aplikacija donosi niz prednosti poput jedinstvenog sučelja za upravljanje i nadzor školske mreže, neovisno o mrežnom rješenju i proizvođaču opreme. Uz prikaz stanja i upravljanje lokalnom računalnom mrežom u školi, CARNET ctrl prikazuje i važne administrativne informacije vezane za pojedinu školu.

Također, stručnjaci za tehničku podršku više se ne trebaju spajati na nekoliko nadzornih sustava s različitim pristupnim podacima, već koriste jedinstvenu aplikaciju.

Korisnici su brzo prepoznali prednosti aplikacije i rado ju koriste u svakodnevnom radu.

**Krunoslav Horvat, stručnjak za tehničku podršku u sklopu projekta e-Škole na području grada Siska, Sisačko-moslavačke i Virovitičko - podravske županije te nekolicine škola u Zagrebačkoj županiji**

„Aplikacija omogućuje jedinstveno sučelje za prikaz sustava mreže na školi bez obzira na to je li u školu isporučena Fortinet ili Cisco/Meraki oprema. Stručnjaku za tehničku podršku se nakon prijave na početnom sučelju otvara izbornik s upravljačkom pločom i tražilicom u kojoj su navedene sve ustanove za koje je zadužen. CARNET ctrl povezuje FortiManager i Cisco Prime sustave u jedinstveno sučelje i tako olakšava svakodnevni pristup nadzoru mreže.“



Sveukupna visina komunikacijskih ormara postavljenih u škole iznosi 6175 metara što približno odgovara visini 19 Eiffelovih tornjeva.

The total height of server racks installed in schools amounts to 6175 meters, which is roughly equivalent to the height of 19 Eiffel Towers.



## CARNET ctrl – Application for easy school network management

Much like there is a Ctrl key on a computer keyboard that allows a specific action to be easily performed alone or in combination with another key, the CARNET ctrl application was developed to assist technical support specialists to more easily monitor and manage the school network that they are responsible for.

The application has many benefits, such as a unique interface for managing and monitoring the school network, regardless of the network solution and device manufacturer. In addition to displaying the status and management of the local computer network in a school, CARNET ctrl also displays important administrative information about a specific school.

Furthermore, technical support specialists no longer need to connect to multiple monitoring systems using different credentials but can instead use a unique application.

Users have quickly realised the benefits of this app and enjoy using it in their day-to-day work.

**Krunoslav Horvat, technical support specialist within the e-Schools project for the area of the city of Sisak, the counties of Sisak-Moslavina and Virovitica-Podravina, as well as several schools in the Zagreb County**

“The app provides a unique interface for displaying the school's network system, regardless of whether the school has been equipped with devices by Fortinet or Cisco/Meraki. Once the technical support specialist has logged into the initial interface, they will open a menu with a control panel and a search bar that lists all the institutions they manage. CARNET ctrl combines FortiManager and Cisco Prime systems into a single interface and facilitates daily access to network monitoring”.

# CARNET data

## CARNET data – analitikom do unaprjeđenja školstva

Iako mnogima analitika ne zvuči previše zanimljivo, mi u CARNET-u je koristimo kako bismo pomoći nje pomogli učenicima i nastavnicima.

Sustav CARNET data osmišljen je s ciljem unaprjeđenja procesa učenja i poučavanja, ali i pružanja vrijednih podataka za različite skupine korisnika. Riječ je o centralnoj aplikaciji obrazovnog sustava koja prikazuje analitiku učenja iz podataka prikupljenih najvećim dijelom iz e-Dnevnika, ali i drugih sustava.

CARNET data je namijenjena svim korisnicima koji su povezani s obrazovanjem te nudi niz funkcionalnosti izrađenih posebno za potrebe svakoga korisnika, bilo da je riječ o učeniku, roditelju, nastavniku, ravnatelju škole ili djelatniku u Ministarstvu znanosti i obrazovanja.

Ova aplikacija učenicima, nastavnicima i ravnateljima omogućuje kvalitetno praćenje njihova rada, dok depersonalizirani podaci vode prema najvećoj prednosti ove aplikacije – izradi detaljnih izvještaja na temelju kojih se stvaraju strategije za unapređenje školstva u cijelini.

**Mateja Golubić, nastavnica matematike i fizike u Osnovnoj školi Sesvete u Zagrebu**

„Zbog širokog spektra informacija vezanih za analitiku učenja, svaki korisnik pronađe materijale i podatke koji su njemu zanimljivi za odgojno-obrazovni rad i unaprjeđenje njegova rada. Tako primjerice prosječna ocjena razreda po predmetu omogućuje nastavniku praćenje ukupnog uspjeha razreda te ukazuje na potrebu dodatnog rada na području u kojemu su učenici slabiji. Trendovi poboljšanja ili pogoršanja rezultata prate promjene u ocjenama i uspjesima tijekom različitih vremenskih perioda te pomažu u prepoznavanju dugoročnih trendova i prilagodbi nastavnog plana. Podaci o prisutnosti na nastavi pomaže u identificiranju učenika koji zaostaju u gradivu, dok usporedba rezultata učenika na školskim ispitima s rezultatima na nacionalnim pomaže u detektiranju područja u kojima je potrebno dodatno pripremiti učenike za standardizirane testove. Vrlo je značajna komunikacija s drugim korisnicima pa tako vrijeđi izdvojiti pedagoško-psihološku pomoć kroz individualizirane poruke između učenika i djelatnika škole.“



## CARNET data – Analytics for better education

While analytics may not seem very interesting to many, we at CARNET use it to help students and teachers.

CARNET data system was designed to improve the learning and teaching process and providing valuable data for various user groups. Designed as a central application of the educational system, it shows learning analytics based on data obtained mainly from e-Dnevnik (e-Class Register), but also from other systems.

CARNET data is intended for all types of users related to education and offers a set of functionalities tailored specifically to the needs of each user, whether it is a student, parent, teacher, Principal, or employee at the Ministry of Science and Education.

This app allows students, teachers, and school Principals to qualitatively monitor their work, while the anonymised data allow for the greatest advantage of this app – the creation of detailed reports used as a basis for developing strategies to improve education as a whole.

**Mateja Golubić, teacher of mathematics and physics at Sesvete Primary School near Zagreb**

“With the wide range of available information related to learning analytics, every user can find materials and data of interest to them for educational purposes and to improve their work. As an example, the mean class grade per subject allows a teacher to monitor the overall class performance and suggests the need for additional work in areas with weaker students’ performance. Trends of improvement or decline in achievement keep track of changes in grades and achievements over different periods, helping to identify long-term trends and curricular adjustments. Attendance data in class can be used to identify students who have fallen behind in their studies. A comparison of student scores on school tests to national test scores helps identify areas in which additional preparation of students for standardised tests is needed. Communication with other users is very important, so it is worth including pedagogical and psychological help through individualised messages between students and school professionals”.

# CARNET id

## CARNET id – obrazovna osobna iskaznica na dlanu

CARNET id je okosnica CARNET-ovih korisničkih sustava i objedinjuje više informacijskih sustava – aplikaciju za administriranje korisničkih računa djelatnika i učenika škole, aplikaciju za e-poštu te aplikaciju za uređivanje web stranice škole. Namijenjen je svim djelatnicima i učenicima škola koji putem ove usluge dobivaju svoj elektronički identitet u sustavu @skole.hr, a time i pristup CARNET-ovim uslugama i servisima.

Svi podsustavi imaju moderan dizajn, jednostavni su za korištenje i nalaze se na novoj infrastrukturi koja omogućuje veću brzinu rada te manje poteškoća i sigurnosnih propusta. CARNET id temelji se na suvremenoj tehnologiji koja omogućuje proširenja sustava s dodatnim uslugama.

**Danijel Forjan, učitelj informatike i član predsjedništva Vijeća korisnika u CARNET-u**

„Aplikacija funkcioniра na vrlo jednostavnom principu – prijavom na CARNET id korisnici mogu vidjeti sve podatke na jednom mjestu – od ključnih informacija o ustanovi i broju učenika preko prosječnih ocjena razrednih odjela do imena tehničara kojima se mogu обратити за pomoć. Novost je što učitelji mogu uz virtualne pomoćnike samostalno pretraživati i rješavati probleme u radu aplikacija. Velika prednost sustava je mogućnost (de)aktivacije usluga u oblaku kroz intuitivno sučelje koje nudi i veliku preglednost osobnih informacija povezanih s korisničkim računom poput, primjerice, završenih radionica i edukacija.

Djelatnici škola su jako zadovoljni, ovakvo nešto nam je odavno trebalo. Naime, dok smo za to ranije morali pretraživati više sustava, ali i papirologiju, sada putem aplikacije CARNET id na jednome mjestu možemo doći do svih podataka koji su za nas jako bitni u svakodnevnom radu jer je svaka točna informacija od iznimne važnosti u komunikaciji s roditeljima ili vanjskim institucijama. Sada imamo sve informacije na dlanu i za njih više ne moramo tražiti pomoć.“



## CARNET id – Educational ID card in the palm of your hand

CARNET id is the backbone of CARNET's user systems, integrating several information systems – an app for managing user accounts of school employees and students, an e-mail app, and an app for editing the school's website. It is intended for all school employees and students who use this service to obtain their electronic identity in the @skole.hr system and thus access to CARNET services.

All subsystems feature modern design, are easy to use, and are located on a new infrastructure that allows for higher operating speed and fewer difficulties and security gaps. CARNET id relies on modern technology that allows system extensions with additional services.

**Danijel Forjan, computer science teacher and member of the presidium of CARNET's Council of Users**

“The app works on a very simple principle: By logging into CARNET id, users can see all the data in one place – from important information about the institution and the number of students to the average class grades to the names of technicians that they can turn to for help. A new feature allows teachers to use virtual assistants to search for and fix app problems on their own. One big plus of the system is the ability to (de)activate cloud services through an intuitive user interface, which also provides a high level of transparency of personal information associated with the user account, such as completed workshops and training.

The schools' employees are very satisfied, we needed something like this for a long time. After all, while before we had to search through several systems and records to get it, now we can access all the data that is very important for us in our daily work in one place using CARNET id, as every accurate information is extremely important when communicating with parents or external institutions. And now we have all the information in the palms of our hands, and we don't have to ask for help anymore”.

# CARNET info

## CARNET info – najkraći put do CARNET-ovih usluga

Sustav za korisnike **CARNET info** nudi jedinstvenu mogućnost upoznavanja CARNET-ovih usluga, aplikacija i projektnih aktivnosti. Zamišljen je kao korisnički portal koji učenicima i njihovim roditeljima, djelatnicima i osnivačima škola pruža mogućnost personalizirane korisničke podrške, upravljanje korisničkim računima te uvid u statistike korištenja određenih CARNET-ovih usluga.

Kroz sustav **CARNET info** korisnici mogu dobiti informacije o statistikama škole te lokalnoj mreži u školi, CARNET-ovim uslugama i projektima u kojima je škola do sada sudjelovala, edukacijama koje je pohađao određeni korisnik i onima koje su mu na raspolaganju. Korisnici sustava na jednome mjestu imaju uvid u listu digitalno potpisanih dokumenata i opreme s kojom škola raspolaže. Također, mogu upravljati svojim osobnim podacima koji se nalaze u sustavu, privolama i zahtjevima za zaštitu osobnih podataka te poslati upit CARNET-ovom Helpdesku.

**CARNET info** je namijenjen osnivačima i djelatnicima škola, učenicima i njihovim roditeljima.

**Ivana Zakanji, koordinatorica projekta e-Škole u Osnovnoj školi Franje Krežme u Osijeku**

„Kao administratorice svih sustava u školi posao mi je olakšan jer na jednom mjestu mogu dobiti brojne korisne informacije o nekoj ustanovi. Uz to, sve usluge koje CARNET nudi mogu se administrirati grupno. Prije smo morali koristiti više aplikacija i svaka smo administrirali zasebno, što je oduzimalo više vremena. Aplikaciji CARNET info pristupa se AAI identitetom ili identitetom iz sustava e-Gradići, a izbornik je pregledan.“



## CARNET info – The shortest way to CARNET services

The **CARNET info** user system provides a unique opportunity to learn about CARNET services, apps, and project activities. Designed as a user portal, it offers students and their parents, school employees, and school founders the possibility of personalised customer support, user account management, and insight into the statistics of the use of specific CARNET services.

Using the **CARNET info** system, users can obtain information about the school's statistics and local network, about the CARNET services and projects in which the school has previously participated, about the training attended by a specific user, and the ones available for them. System users can access in one place the list of digitally signed documents and equipment that the school owns. They can also manage their data stored in the system, consents, and requests for personal data protection, and send requests to CARNET's Helpdesk.

**CARNET info** is intended for school founders and school employees, students, and their parents.

**Ivana Zakanji, e-Schools coordinator at the Franjo Krežma Primary School in Osijek**

“As an administrator of all the school's systems, my work has been simplified because I can get a lot of useful information about an institution in one place. In addition, all services offered by CARNET can be managed as a group. Until now, we had to use several apps and manage each one separately, which consumed a lot more time. You can access the CARNET info app with an AAI identity or an identity from the e-Citizens system, and the menu is clear”.

# CARNET sigma

## CARNET sigma - napredne mogućnosti za upravljanje školom

CARNET sigma standardizirani je sustav za informatizaciju poslovanja i praćenja poslovnih procesa u školama. Ovaj centralizirani i jedinstveni sustav temeljen je na računovodstvu i poslovanju korisnika državnog proračuna te je integriran s postojećom imeničkom infrastrukturom, a po potrebi i s ostalim uslugama kojima se škole koriste. CARNET sigma omogućava i jednostavnije praćenje zakonskih regulativa te dovodi do učinkovitog i transparentnog upravljanja školom.

Usluzi se može pristupiti s bilo kojeg mesta koje ima internetsku vezu, bez potrebe za instalacijom aplikacije na računalo. Uz to, škola ne treba brinuti o tehničkom rješenju te od CARNET-a dobiva svu potrebnu tehničku i korisničku podršku.

**Iva Komljenović, voditeljica računovodstva i administratorica sustava za Tehničku školu Ruder Bošković u Vinkovcima**

„Među prvima sam počela koristiti sustav CARNET sigma kroz pilot projekt e-Škole u sklopu kojeg je naša škola izabrana među prvih 20 u Hrvatskoj. Prethodno sam koristila drugi sustav koji je postao neodrživ, nije pratio nadogradnje s kojima su u sinergiji funkcionalne druge aplikacije potrebne za redovito poslovanje, kao što su e-Račun i internet bankarstvo. Također, sustavu se nije moglo pristupiti online. Iz perspektive računovodstva, CARNET sigma nudi automatsko učitavanje izvadaka i zatvaranje obveza preko izvadaka, automatsko kreiranje temeljnica, povezane module administracija-tajništvo-računovodstvo. Uz to sustav je povezan s aplikacijom e-Račun i bankom. Novi sustav je dobar, moderan i automatiziran. Apsolutno sam zadovoljna svim naprednim mogućnostima koje nudi.“



## CARNET sigma – Advanced school management features

CARNET sigma is a standardised system for the informatisation of business and business process monitoring in schools. This centralised and unique system is based on accounting and the operations of the state budget beneficiary and integrated with the existing register infrastructure and, if necessary, with the other services the schools use.

CARNET sigma enables easier monitoring of legal regulations and leads to effective and transparent school management.

The service can be accessed from anywhere via an internet connection, without the need to install the program on the computer. Furthermore, the schools do not have to take care of technical solutions and will receive all the necessary technical and customer support from CARNET.

**Iva Komljenović, head of accounting and system administrator at the Technical School Ruder Bošković in Vinkovci**

“I was one of the first to use CARNET sigma as part of the e-Schools pilot project, where our school was selected as one of the first 20 in Croatia. Before that, I was using a different system that was no longer sustainable. It did not keep up with upgrades that worked in synergy with other apps needed for regular business, such as e-Invoice and e-banking. On top of that, you could not access the system online. From the accounting point of view, CARNET sigma offers automatic upload of bank statements and closure of liabilities via bank statements, automatic creation of bookkeeping orders, as well as related administrative, secretarial, and accounting modules. Additionally, the system is connected to the e-Invoice app and a bank. The new system is good, modern, and automated. I am absolutely pleased with all the advanced possibilities it offers”.

## CARNET AERO – za kvalitetniji zrak u školama

Praćenje indikatora kvalitete zraka u školama glavni je zadatak sustava CARNET AERO. Osim razvoja i instalacije aplikacije za prihvat i obradu podataka (AERO aplikacije), sustav vizualizira podatke dobivene kroz web sučelje.

Aplikacija prikuplja, analizira i obrađuje podatke sa senzora kvalitete unutarnjeg zraka te kroz AERO web sučelje vizualno prikazuje izmjerene trenutne i povijesne vrijednosti. Uz prikaz podataka, aplikacija omogućuje upravljanje sustavom te, između ostalog, pali i gasi zvučni signal na senzoru u slučaju previsoke razine ugljičnog dioksida.

Za potrebe praćenja kvalitete zraka (temperatura, vлага i CO<sub>2</sub>) u 412 škola u Hrvatskoj koriste se ukupno 844 senzora. Sustav je implementiran u CARNET-ov cloud, a djelatnici škola mogu mu jednostavno pristupiti i prilagoditi ga potrebama svoje škole.

Korištenjem sustava CARNET AERO škole održavaju kvalitetu zraka na optimalnoj razini, izbjegavajući neželjene posljedice poput umora, glavobolje, gubitka koncentracije i kognitivnih sposobnosti kod djece i nastavnika. Dugoročno, u učionicama se može prilagoditi i razina vlage kako bi se osigurali najbolji uvjeti za učenike, a pritom, optimizacijom potrošnje električne energije smanjio i utjecaj na okoliš.

## CARNET AERO – For better air quality in schools

The main task of CARNET AERO is monitoring air quality indicators in schools. Apart from the development and installation of an app for receiving and processing data (of the AERO app), the system visualises the acquired data via the web interface.

The application collects, analyses, and processes data from indoor air quality sensors and visually displays measured current and previous values via the AERO web interface. In addition to displaying the data, the application enables system management and, among other things, toggles sound signals on and off the sensor when carbon dioxide levels are too high.

A total of 844 sensors are used to monitor air quality (temperature, humidity, and CO<sub>2</sub> levels) in 412 schools in Croatia. The system is implemented in the CARNET cloud and school employees can easily access and adapt it to their school's needs.

By using CARNET AERO, schools maintain air quality at an optimal level, avoiding undesirable consequences such as fatigue, headaches, loss of concentration, and cognitive abilities in children and teachers. In the long term, classroom humidity can be adjusted to ensure optimal conditions for students, while also reducing the impact on the environment by optimizing power consumption.

# Napredna virtualna infrastruktura kao osnova za sve aplikacije

CARNET-ova sistemska infrastruktura podloga je za pružanje svih CARNET-ovih usluga putem aplikacija. Idući ukorak sa svjetskim trendovima, CARNET je unaprijedio svoju infrastrukturu korištenjem najsvremenijeg softverski definiranog podatkovnog centra (SDDC ili Software-defined data center). Riječ je o virtualiziranom rješenju za pohranu koje se nalazi u oblaku, što znači da funkcioniра kao usluga i ne zahtijeva hardver. Takav podatkovni centar smanjuje kapitalne i operativne troškove, pojednostavljuje proces isporuke usluga korisnicima, a ujedno i značajno povećava sigurnost i dostupnost cijelokupne infrastrukture.

Implementacijom okruženja u oblaku smanjena je količina različitih tehnologija, ujednačeni su načini administracije i sigurnosti, a CARNET na jednome mjestu može unificirati i fokusirati svoje potrebe i ciljeve pojednostavljenjem procesa osvježavanja hardverskih resursa u bliskoj budućnosti, a nameću ih međunarodne direktive poput NIS2.



## Implementacija

Implementacija SDDC-a obuhvaćala je ugradnju 70 poslužitelja, kabiriranje i povezivanje na dvije lokacije, odnosno dva neovisna silosa - Podatkovni centar Križ (PCK) i CARNET-ov podatkovni centar u Osijeku, kao i instalaciju OpenStack i CEPH infrastrukture bazirane na tehnologijama otvorenog koda te tri kontejnerske okoline za razvoj, test i produkciju aplikacija.

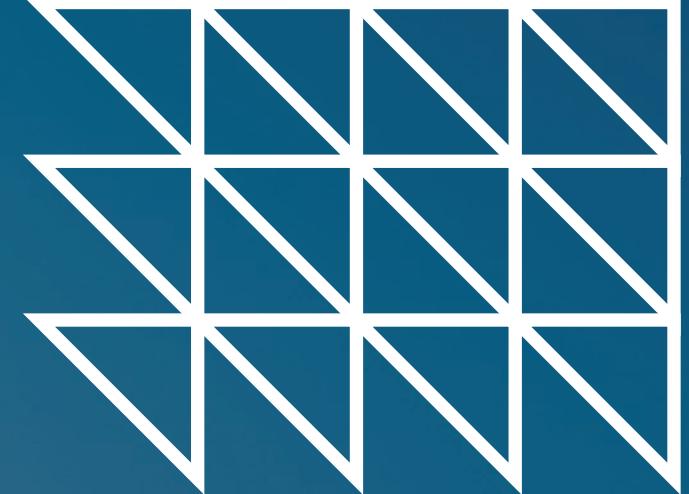
## Nakon uspostave SDDC-a

CARNET je dobio zadovoljavajuću količinu raspoloživih resursa u obliku virtualnih računala visokih performansi i spremišnih kapaciteta, a dodavanje novih resursa je maksimalno pojednostavljeno metodama automatske instalacije. Administracija takvog okruženja postala je jednoobrazna s poznatim ishodima i bez prevelikih iznenadenja. Stvaranjem dva odvojena podatkovna centra i sinkronizacijom podataka između njih CARNET je dobio visoku dostupnost u slučaju neočekivanih događaja što omogućuje neprekinuti kontinuitet poslovanja.

## Zaključak

Implementirane tehnologije dovele su do pojačanog interesa za korištenje tehnologija u oblaku te predstavljaju dobru pripremu za nadolazeće trendove poput primjene umjetne inteligencije koja zahtijeva iznimno velike tehničke kapacitete s kojima CARNET danas raspolaže.

# Advanced virtual infrastructure as the foundation for all applications



## Implementation

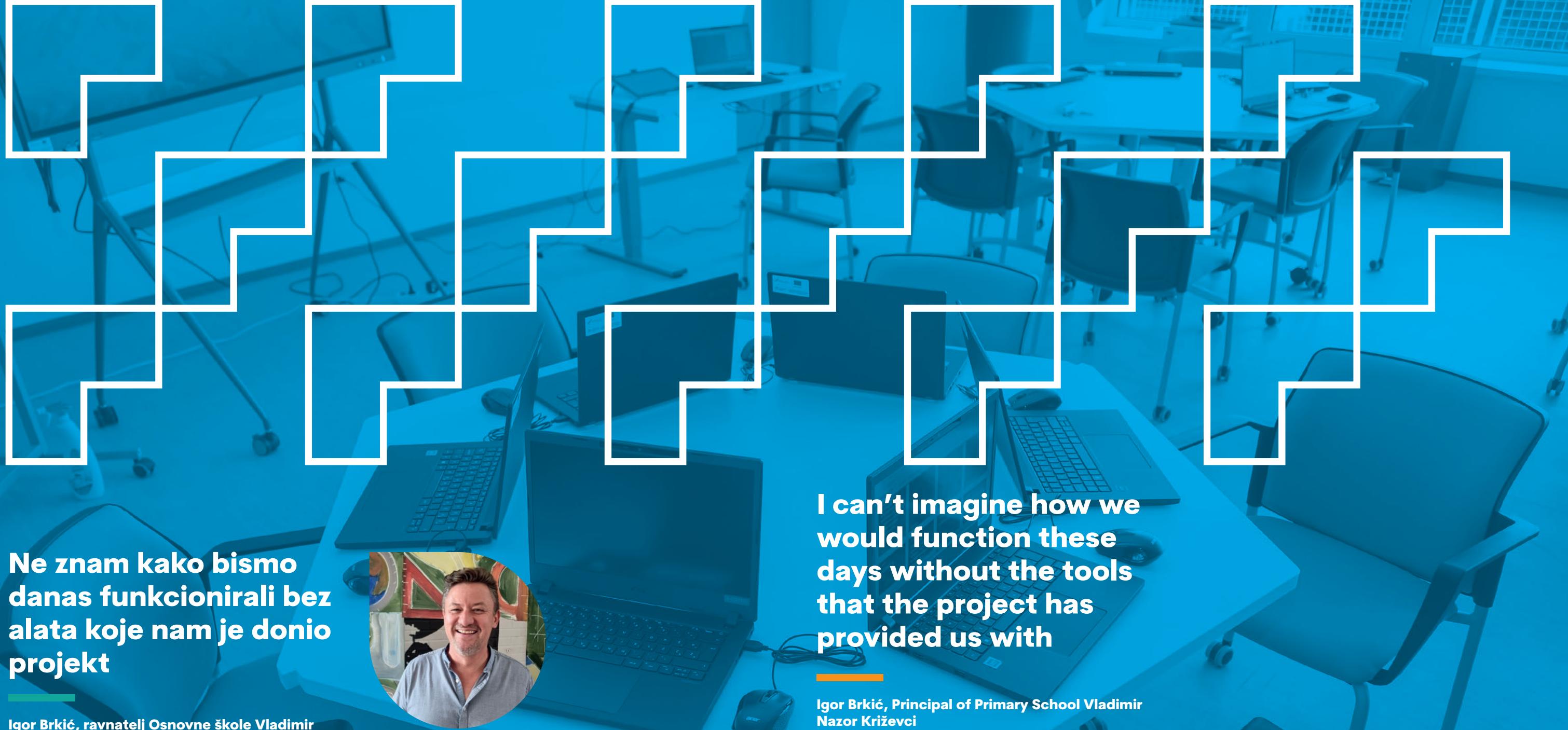
The SDDC implementation included the installation of 70 servers, cabling, and connection in two locations, i.e., two independent silos – Križ Data Centre (PCK) and CARNET's data centre in Osijek, as well as the installation of OpenStack and CEPH infrastructure based on open-source technologies and three container environments for application development, testing, and production.

## After the establishment of the SDDC

CARNET possesses a satisfying number of available resources in the form of powerful virtual computers and storage capacities, and adding new resources is maximally facilitated by automatic installation methods. The management of such an environment has become uniform, with known outcomes and without too many surprises. Through the creation of two separate data centres and the synchronisation of data between them, CARNET has obtained high availability in case of unexpected events, which allows for uninterrupted business continuity.

## Conclusion

These implemented technologies have resulted in increased interest in the use of cloud technologies and are good preparation for upcoming trends such as the use of AI, which requires extremely large technical capacities, which CARNET currently possesses.



## Ne znam kako bismo danас funkcionirali bez alata koje nam je donio projekt

Igor Brkić, ravnatelj Osnovne škole Vladimir Nazor Križevci

Igor Brkić ravnatelje jedne od prviх 20 e-Škola u Hrvatskoj, OŠ Vladimir Nazor Križevci. U programu je sudjelovaо od početka, a u drugoj fazi bio je i predavač. Sudjelovaо je u kreiranju Okvira za digitalne kompetencije ravnatelja kroz suradnju s CARNET-om i Fakultetom organizacije i informatike Varaždin te u Fokus grupi koja je procjenjivala okvire za digitalne kompetencije ravnatelja.

„Projekt e-Škole je u odgojno-obrazovni proces donio više pomaka nego sve reforme zajedno. Pokrenuo je lavinu opremanja škola u skladu s vremenom u kojem živimo i promijenio paradigmu poučavanja. Dobili smo pomak koji nam je trebao da novim naraštajima pristupimo njima bliskim metodama. Protok informacija se ubrzao do razine koju nismo mogli sanjati, interakcija s učenicima



postala je bolja, a kako su se dizale kompetencije učitelja tako su i učenici podizali razinu digitalne pismenosti. Tek su s projektom počeli koristiti konkrete digitalne alate. Sve to možemo zahvaliti nekolicini entuzijasta koji su zakotrljali kamen zvan e-Škole.

Upravljanje školom dignuto je na višu razinu. Tijekom projekta naš odgojno obrazovni proces je doživio najveću transformaciju i ne vidim načina kako bismo uopće funkcionirali bez alata koje smo kroz projekt implementirali u cjelokupni proces odgoja i obrazovanja i to sve zahvaljujući CARNET-u.“

**I can't imagine how we would function these days without the tools that the project has provided us with**

Igor Brkić, Principal of Primary School Vladimir Nazor Križevci

Igor Brkić is Principal of one of the first 20 e-Schools in Croatia, the Primary School Vladimir Nazor Križevci. He was involved in the programme from the beginning and participated as a lecturer in the second phase. He contributed to the creation of the Framework for Digital Competence of Principals in cooperation with CARNET and the Faculty of Organisation and Informatics in Varaždin, as well as to the focus group that evaluated the frameworks for digital competence of Principals.

“The e-Schools project has brought more progress in the educational process than all the reforms combined. It unleashed an avalanche of equipping schools with up-to-date technology in line with the times we live in and changed the teaching paradigm. We got that extra push we needed to approach the new generations

with methods close to them. The flow of information accelerated to a level we could not have dreamed of, interaction with students greatly improved, and as teachers' skills advanced, so did students' level of digital literacy. They only started using specific digital tools with the project. They only started using specific digital tools with the project. We owe all this to a few enthusiasts who initiated this journey called e-Schools.

School management improved to a higher level. Our educational process witnessed the most significant transformation during the project, and I can't imagine how we would even function without the tools implemented through the project across the educational process, all thanks to CARNET”.

# Europski okvir digitalnih kompetencija – odgovor na potrebe obrazovanja novih generacija učenika

Suvremeno obrazovanje nezamislivo je bez digitalnih alata, koji pružaju brojne mogućnosti interaktivne i dinamične nastave. Nagli razvoj tehnologije pred mnoge nastavnike postavio je izazove u ovlađavanju tehnološkim rješenjima i upotrebi digitalnih alata.

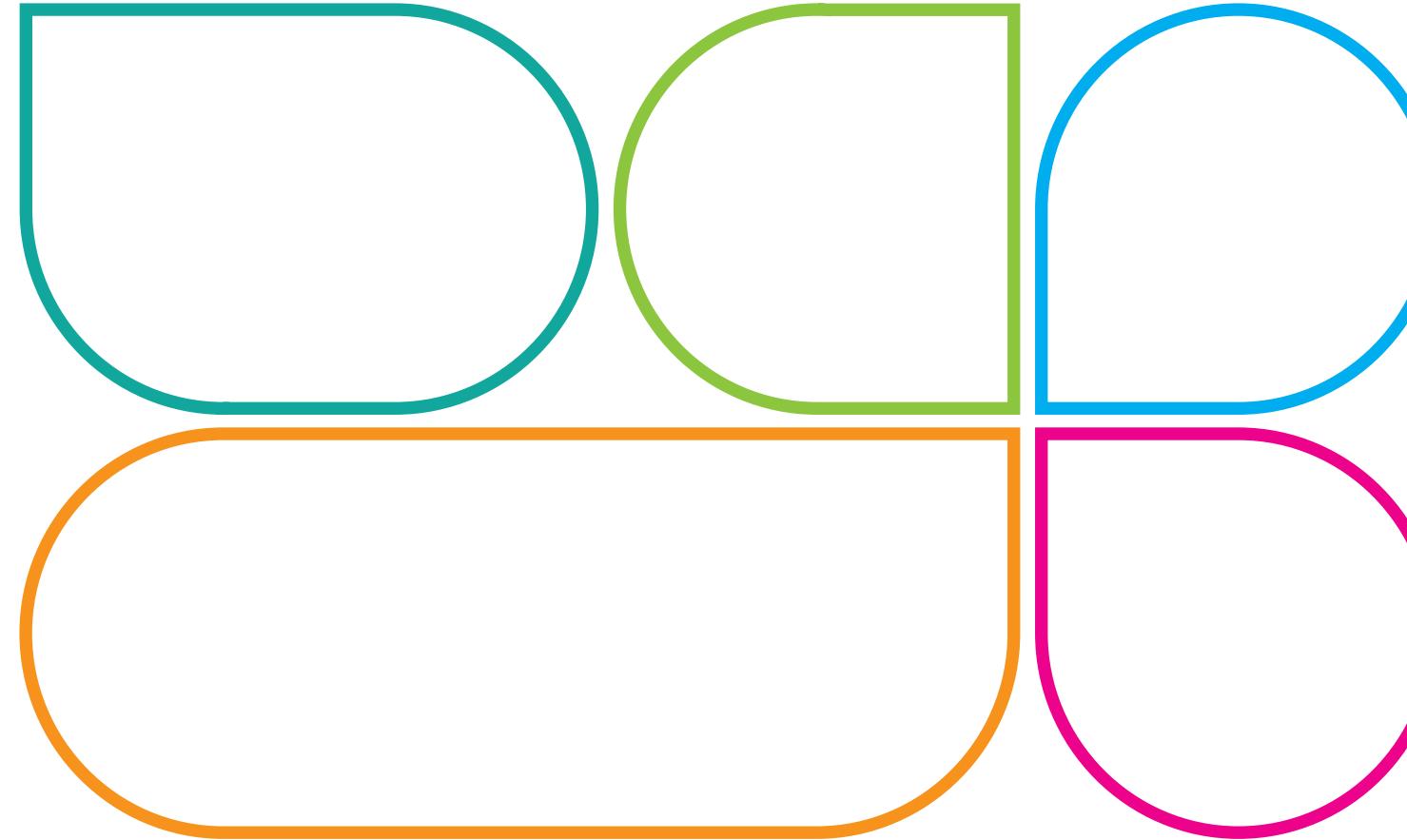
Kako bi svi obrazovatelji dobili realnu sliku o svojim vještinama i smjernice o njihovom stjecanju, za potrebe programa e-Škole CARNET je preveo i prilagodio Europski okvir digitalnih kompetencija za obrazovatelje (DigCompEdu).

Okvir je nastao kao odgovor na potrebe obrazovanja novih generacija učenika 21. stoljeća i primjenu suvremenih pedagoških metoda u odgojno-obrazovnom radu. Detaljno opisuje 22 digitalne kompetencije podijeljene u šest područja te pruža smjernice za korištenje digitalnih tehnologija u unapređenju obrazovanja i uvođenje inovacija u nastavu.

Za svaku radionicu, webinar ili e-tečaj u e-Škole programu obrazovanja navodi se razina digitalne kompetencije – početna, srednja i/ili napredna. Razina digitalne kompetencije odnosi se na složenost primjene digitalne tehnologije pojedinog ishoda učenja.

CARNET je u sklopu druge faze programa e-Škole preveo i prilagodio i Upitnik za samorefleksiju – SELFIEforTEACHERS kako bi učitelji i nastavnici samostalno mogli procijeniti razinu vlastitih digitalnih kompetencija unutar šest područja koje detaljno opisuje DigCompEdu.

Također je priređen i Okvir za digitalne kompetencije ravnateljica i ravnatelja, kao krovni dokument koji opisuje upravljačke i voditeljske kompetencije koje bi ravnateljice i ravnatelji trebali posjedovati za razvoj digitalno zrelih škola.



# The European Framework for the Digital Competence – A response to the educational needs of new generations of students

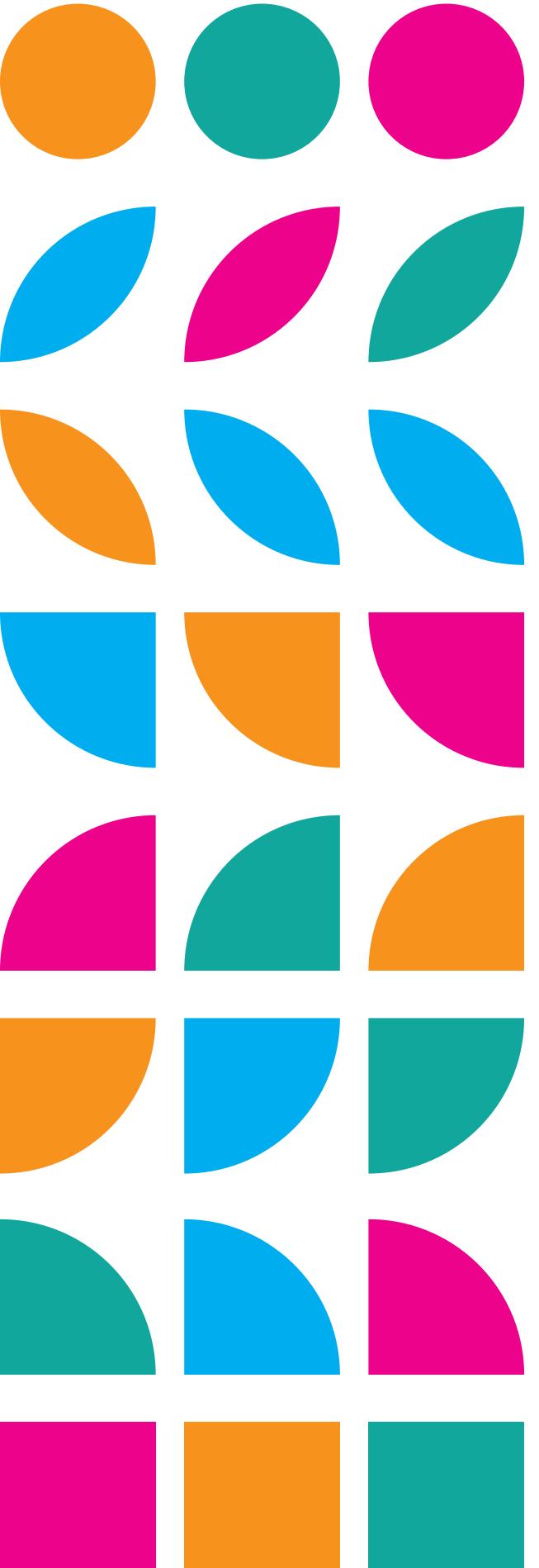
Contemporary education cannot exist without digital tools which open numerous opportunities for interactive and dynamic teaching. As technology rapidly advances, many teachers face challenges in mastering technological solutions and using digital tools.

To ensure that all educators obtain a realistic view of their skills and guidelines for acquiring those skills, CARNET has translated and adapted the European Framework for the Digital Competence for Educators (DigCompEdu) for the purposes of implementing the e-Schools programme. The framework was created to respond to the educational needs of new generations of 21st-century students and the implementation of modern pedagogical methods in the education and upbringing process. It describes in detail 22 digital competencies organised in six areas and offers guidelines for using digital technology to improve education and introduce innovation in teaching.

A level of digital competence – beginner, intermediate, and/or advanced – is indicated for each workshop, webinar, or e-course within the e-Schools education programme. The level of digital competence is based on the complexity of the use of digital technology to achieve a specific learning outcome.

As part of the second phase of the e-Schools programme, CARNET also translated and adapted the self-reflection questionnaire – SELFIEforTEACHERS – to allow teachers to self-assess the level of their own digital competence within the six areas detailed by DigCompEdu.

Furthermore, the Framework for the Digital Competence of School Principals was created as a frame document that describes the management and leadership competence that school Principals should possess for the development of digitally mature schools.



## Program obrazovanja za razvoj digitalnih kompetencija

Europski okvir digitalnih kompetencija za obrazovatelje bio je podloga za razvoj programa obrazovanja za razvoj digitalnih kompetencija, namijenjen učiteljima, nastavnicima, ravnateljima, stručnim suradnicima i stručnjacima za tehničku podršku u školskim ustanovama.

Pilot projekt iznjedrio je 45 različitih tema koje su obrađene kroz 1900 radionica s gotovo 45 000 pojedinačnih dolazaka. Na temelju dragocjenog iskustva polaznika napravljene su izmjene sadržaja, organizacije i provedbe programa obrazovanja koji je obogaćen dodatnim edukacijama. Tako unaprijeđeni program u drugoj fazi projekta donio je preko 5 000 radionica, a ukupan broj polaznika dosegnuo je brojku od gotovo 70 000. S obzirom na to da u Hrvatskoj djeluje oko 60 000 nastavnika, može se reći da je svaki nastavnik završio minimalno jednu CARNET-ovu edukaciju.

Kako bi se upoznali s novim tehnologijama i načinima poučavanja, na raspolaganju imaju oko 70 različitih radionica, webinara i e-tečajeva, održanih uživo u školama ili virtualno, kao i tzv. EduBlica koji čini oko 230 digitalnih objekata za mikroučenje. Razvijeno je oko 210 edukativnih videosadržaja, kao i videomamci za svaku temu radionice, webinara i e-tečaja. Priručnici i prezentacije s edukacijama dostupne su na Edutoriju – repozitoriju digitalnih obrazovnih sadržaja, dok se na CARNET-ovom višemedijskom portalu Meduza nalaze snimke webinara i drugi videosadržaji. Svi sadržaji razvijeni su kao otvoreni obrazovni sadržaji.

Provedenim edukacijama napravljen je pozitivan pomak u hrvatskom obrazovnom sustavu kroz sustavno uvođenje digitalnih tehnologija u proces učenja i poučavanja. Pozitivne promjene povezane su i s izradom e-Škole digitalnih obrazovnih sadržaja (DOS) koji prate kurikulum nastavnih predmeta, a primarno su namijenjeni učenicima, e-Škole scenarija poučavanja, unaprijeđenjem i redizajnom E-laboratorija kao centralnog mesta za istraživanje, testiranje i selekciju digitalnih alata te unaprijeđenjem i proširenjem lektirne i druge digitalne književne građe na web stranici e-Lektire.

Program obrazovanja nastao u sklopu projekta e-Škole omogućio je odgojno-obrazovnim radnicima školskih ustanova razvoj njihovih digitalnih kompetencija potrebnih za svakodnevni rad u školskom okruženju. Brojni korisnici su unaprijeđili i ojačali svoje kompetencije te stekli nova znanja i iskustva koja primjenjuju u radu s učenicima i općenito u nastavnom procesu.

## Education programme for the development of digital competencies

The European Framework for the Digital Competence of Educators formed the basis for the development of a digital competence training programme aimed at teachers, Principals, professional teaching assistants, and technical support specialists in school facilities.

The pilot generated 45 different topics that were covered in 1900 workshops attended by nearly 45,000 individuals. Based on the valuable experiences of the participants, adjustments were made to the content, organisation, and implementation of the educational programme which was further improved with additional training. This improved second-phase programme resulted in over 5,000 workshops and the total number of participants reached almost 70,000. Given the fact that there are about 60,000 teachers in Croatia, it can be assumed that every teacher has completed at least one CARNET training.

There are about 70 different workshops, webinars, and e-courses available to them to get to know new technologies and teaching methods, which are held live in schools or virtually, as well as the so-called EduBlica, which consists of about 230 digital objects for micro-learning. Some 210 educational videos have been created, as well as video baits for each topic of a workshop, webinar, and e-course. Handbooks and presentations from training courses can be accessed via Edutorij – a repository of digital educational materials, whereas CARNET's multimedia portal Meduza contains recordings of webinars and other video content. All materials have been created as open educational resources.

As a result of the training courses, a positive change has been made in the Croatian education system through the systematic introduction of digital technology in the learning and teaching process. There are also positive changes related to the creation of the digital educational content (DEC) of e-Schools, which is aligned with the curriculum of school subjects and is mainly aimed at students, to the e-Schools teaching scenarios, the improvement and redesign of e-Lab as a central place for research, testing and choosing digital tools, and also to the improvement and addition of reading and other digital literary materials on the e-Lektire website.

The educational programme developed as part of the e-Schools project enabled pedagogical staff in school institutions to develop their digital competencies necessary for day-to-day work in the school environment. Countless users have improved and strengthened their skills and acquired new knowledge and experience that they apply in their work with students and in the teaching process in general.

## Edukacije o projektu e-Škole pokrenule su kotačić i zakotrljale ideje nastavnika

**Željka Brozović, ravnateljica Srednje škole Plitvička jezera u Korenici**

Željka Brozović ravnateljica je Srednje škole Plitvička jezera u Korenici. Od 19 godina radnog iskustva u školstvu 16 je provela u nastavnom procesu. Projekt e-Škole ju je dočekao na novom radnom mjestu – u ravnateljskoj ulozi. „Najvažnije je bilo informiranje djelatnika o projektu, što je pokrenulo „kotačić“ jer su shvatili kako će dobiti pomoći i podršku u realizaciji svojih ideja, kao i potrebnu opremu. Prvo su stigla prijenosna računala za djelatnike, pa ultra-brzi internet.

Djelatnici su sudjelovali na CARNET-ovim edukacijama, a nakon osnovnih spoznaja edukacija je proširena na teme prema interesu nastavnika i ostalih zaposlenika. Dio njih je počeo dijeliti nova znanja s kolegama, što je bio odličan iskorak.

Svakako bih izdvojila CARNET-ov Helpdesk, kao najbolju podršku ikada, budući da duže vrijeme nisam imala stručnu osobu u školi i sve tehničke probleme morala sam rješavati sama. Kada god sam zvala, pomogli su mi, čak i na daljinu.

Upišite pojam za pretragu ... PRETRAGI

## Program e-Škole

Modernizacija škola uključuje ugradnju modernije tehnologije u učenju i poučavanju, adekvatna infrastruktura i računalna oprema u svim školama, uključujući i razvoj i implementaciju digitalne kompetencije u obrazovanju, razvoj i upotrebu usluge za nastavne i poslovne procese te niz edukacija za razvoj digitalnih kompetencija učenika i profesionista koje donosi CARNET-ov program e-Škole.

### Education on the e-Schools project set the wheels in motion and got the teachers' ideas rolling

**Željka Brozović, Principal at the Secondary School Plitvička Jezera in Korenica**

Željka Brozović is Principal of Secondary School Plitvička Jezera in Korenica. In her 19 years of career in education, 16 were devoted to teaching. The e-Schools project greeted her in her new role – as a school Principal. “Most important was to inform the staff about the project, which set the ‘wheels’ in motion because they understood how they would receive help and support in implementing their ideas, as well as the necessary equipment. The first thing to come were laptops for the employees, followed by ultra-fast internet.

The staff attended CARNET training, and after they learned the basics, the training was expanded to include topics that matched the interests of teachers and other staff members. Some of them started to share new knowledge with their colleagues, which was a major step forward.

I would certainly point out CARNET's Helpdesk as the best support ever, because for a long time I didn't have an expert at the school and had to solve all the technical problems myself. They helped me whenever I called, even remotely.



## EMA - jednostavnija organizacija i praćenje edukacije

EMA je centralno mjesto za prijavu svih korisnika iz osnovnoškolskog i srednjoškolskog sustava na stručna usavršavanja u organizaciji CARNET-a, Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih, Agencije za mobilnost i programe Europske unije, Nacionalnog centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja te Ministarstva znanosti i obrazovanja.

Uz Emu odgojno-obrazovni radnici i radnice lako mogu planirati i pohadati stručna usavršavanja koja su im važna za napredovanje. Aplikacija svim korisnicima omogućava jednostavno pretraživanje, prijavu i preuzimanje potvrda sa stručnih usavršavanja. Ujedno, na jednom mjestu imaju popis svih ponuđenih stručnih usavršavanja, kao i značaka i potvrda koje su stekli te ih mogu preuzeti sa sustava.

**Snježana Fištrović, edukatorica i kreatorica scenarija poučavanja za međupredmetne teme**

„Za organizaciju i provedbu radionica koristila sam sustav za organizaciju i praćenje edukacija EMA. Sustav je jednostavan i intuitivan što mi je omogućilo brzo i učinkovito otvaranje i administriranje novih edukacija i uštedjelo puno vremena kada sam provodila veliki broj radionica. Zahvaljujući dobroj strukturi i funkcionalnosti organizirala sam i pratila brojne edukacije bez ikakvih poteškoća. Polaznici su se lako prijavljivali na radionice, a uz mogućnost ručnog dodavanja i naknadna prijava polaznika bila je vrlo jednostavna.“

## EMA – Easier organisation and education management

EMA is a central place for registration of all users from the primary and secondary school system for professional training organised by CARNET, Agency for Vocational Education and Training and Adult Education, Agency for Mobility and EU Programmes, National Centre for External Evaluation of Education and the Ministry of Science and Education.

With EMA, teachers can easily plan and complete professional training that is important for their growth. The application enables all users to easily search, apply for and download professional training certificates. They also have a list of all the professional training available, as well as the badges and certificates they have earned, in one place, and can download them from the system.

**Snježana Fištrović, educator and creator of teaching scenarios for cross-curricular topics**

“I used EMA to organise and conduct workshops thanks to its training organisation and management system. The system is simple and intuitive, allowing me to open and manage new courses quickly and efficiently and saving me a lot of time when conducting a large number of workshops. I was able to organise and attend numerous trainings easily thanks to its good structure and functionality. Participants could easily register for workshops, and the possibility of manual adding also made the subsequent enrolment of participants very easy”.

## Edukacije su najveće bogatstvo ovog projekta

Ofelija Dragojević, ravnateljica Srednje škole Vela Luka

Kada je prije osam godina ugledala poziv CARNET-a za uključivanje škola u pilot projekt, ravnateljica Srednje škole Vela Luka Ofelija Dragojević nije mogla niti zamisliti napredak kojeg su do danas ostvarili kao e-Škola.

„Najsljikitije bih to mogla ilustrirati na primjeru nastavnice koja se bojala upaliti televizor u učionici, a danas samostalno izrađuje i dijeli digitalne obrazovne sadržaje. Druga je pak nastavnica rekla da joj je žao što odlazi u mirovinu nakon što je vidjela kakve nam alate za rad budućnost nosi. U našoj školi nije bilo nikakvog otpora uvođenju novih tehnologija. U potpunosti smo saživjeli s njima pa tako kod nas nema ni zabrane mobitela na nastavi jer smo uz veliku angažiranost nastavnika uspjeli osigurati da ih učenici koriste samo za edukaciju.“

Iako smo sa svojih 100 učenika i 27 nastavnika mala škola, zahvaljujući sudjelovanju u pilot projektu, bili smo na korak prednosti pred većim školama. Dobili smo interaktivnu učionicu, pametne ekrane, prijenosna računala... No, puno više od infrastrukture značila nam je edukacija bez koje bi dobivena oprema samo skupljala prašinu. S obzirom na udaljenost naše škole od sjedišta Dubrovačko-neretvanske županije, ali i ostalih većih gradova, svaki odlazak na edukaciju ranije nam je predstavljao finansijski problem. Projekt e-Škole doveo je predavače u našu školu pa smo po prvi put dobili priliku na licu mjesta usvajati nova znanja i postavljati konkretna pitanja. Edukacije su najveće bogatstvo ovog projekta“.

## Education is the greatest asset of this project

Ofelija Dragojević, Principal of Vela Luka High School

Eight years ago, when she saw CARNET's invitation to include schools in the pilot project, Principal of Vela Luka High School, Ofelija Dragojević, could not even imagine the progress they made as an e-School.

“I could illustrate it most vividly with the example of a teacher who was afraid to turn on the TV in the classroom, and nowadays independently creates and shares digital educational content. Another teacher said she regrets retiring after seeing what tools the future holds for us. In our school, there was no resistance to the introduction of new technologies. We have completely assimilated with them, so we don't even ban cell phones in class, because with the great commitment of the teachers, we managed to ensure that the students use them only for education.

Although we are a small school with 100 students and 27 teachers, thanks to participation in the pilot project, we were one step ahead of larger schools. We got an interactive classroom, smart screens, laptops... However, education was more significant to us than infrastructure because, without it, the equipment would just gather dust. Given the distance of our school from the seat of the Dubrovnik-Neretva County, and other larger cities, every trip to education previously represented a financial problem for us. The e-Schools project brought lecturers to our school, so for the first time, we had the opportunity to acquire new knowledge and ask specific questions on the spot. Education is the greatest asset of this project“.

SAMSUNG

# Mrežna infrastruktura – temelj digitalno zrele škole

Suvremena i kvalitetna mrežna infrastruktura neophodna je kako bi škole postale digitalno zrele škole spojene brzom internet vezom i visoko opremljene adekvatnom opremom te kako bi nastavnici i učenici svrhovito i lako koristili prednosti digitalne tehnologije.

Velik dio škola nije imao izgrađeno strukturno kabliranje kao ni umrežene aktivne mrežne elemente. Pristup internetu nije bio omogućen iz svih prostorija škola, a uz sve to bilo je teško nadzirati lokalnu mrežu škole i uočiti na vrijeme moguće poteškoće.

Uvođenje nove mrežne infrastrukture u škole bilo je vrlo zahtjevno. Nakon izgradnje pasivne mrežne infrastrukture, koja obuhvaća kablove za prijenos signala, konektore, razvodni panel, komunikacijske ormare i sustav za napajanje električnom energijom, postavljena je aktivna mrežna oprema koja uključuje servere, preklopnike i usmjerivače, s naglaskom na wireless povezivanju.

Mrežnom infrastrukturom opremljeno je više od 2400 lokacija škola u Hrvatskoj, na škole je implementirano ukupno 42 294 mrežnih uređaja, od toga 2463 usmjerivača, 3917 preklopnika i 35 914 bežičnih pristupnih točaka.

Škole su na taj način opremljene modernom mrežnom opremom koja im omogućuje modernizaciju i digitalizaciju svakodnevnog posla i metoda poučavanja.

Za osiguravanje kvalitetnog i nesmetanog pružanja svih CARNET-ovih bilo je nužno poboljšati tehničke uvjete u CARNET-ovim čvoristiama te nadograditi okosnicu CARNET mreže uz osiguravanje najviše razine sigurnosne zaštite CARNET-ove infrastrukture od kibernetičkih napada. Tijekom projekta e-Škole adaptirana su županijska čvorista u Krapini, Koprivnici, Bjelovaru, Virovitici, Požegi, Gospicu i Šibeniku te podatkovni centar u CARNET-ovom čvoristu u Osijeku. Oprema za nadogradnju okosnice CARNET mreže implementirana je na 22 lokacije CARNET-ovih čvorista.

**Andrija Vanjak, nastavnik informatike u Gimnaziji Franje Petrića u Zadru**

„Sudjelovanjem u projektu e-Škole u našoj školi napravljen je novi lokalni računalni mrežni uređaji koji su omogućili žičnu i bežičnu mrežnu infrastrukturu u svim učionicama i ostalim prostorijama. S obzirom na to da je projekt e-Škole uspostavio mrežu digitalno zrelih škola za 21. stoljeće, i u našoj školi znatno se podigla razina digitalne zrelosti, a s tim i kvaliteta izvedbe nastave uz primjenu digitalne tehnologije.“

# Network infrastructure – The foundation of a digitally mature school

For schools to become digitally mature with high-speed Internet access and equipment, a modern and high-quality network infrastructure is needed, as well as for teachers and students to be able to leverage the benefits of digital technology in a targeted and easy way.

Many of the schools did not have built-in structural cabling or active network architecture. Internet access was only partially available in only a few schools' premises, and it was also difficult to monitor a school's local area network and identify potential problems in time.

Implementing a new network infrastructure in schools was very challenging. Once the passive network infrastructure, which includes cables for signal transmission, connectors, switchboard, server racks, and power supply system, was installed, so did active network equipment, including servers, switches, and routers, focused on wireless connection.

Over 2400 schools in Croatia have been equipped with network infrastructure, and a total of 42,294 network devices, including 2463 routers, 3917 switches, and 35,914 wireless access points.

This way, schools were equipped with modern network equipment that enables them to modernise and digitise their everyday work and teaching methods.

It was necessary to improve the technical conditions in the CARNET hubs and modernise the backbone of the CARNET network to ensure the quality and uninterrupted delivery of all CARNET services, while at the same time ensuring the highest level of security of the CARNET infrastructure against cyber-attacks. As part of the e-Schools project, the county hubs in Krapina, Koprivnica, Bjelovar, Virovitica, Požega, Gospic and Šibenik, as well as the data centre at the CARNET hub in Osijek, were all reworked. Devices for modernising the backbone of the CARNET network were implemented at 22 CARNET hub locations.

**Andrija Vanjak, computer science teacher at the Secondary School Franjo Petrić in Zadar**

“By participating in the e-Schools project, a new local computer network was established in our school, and network devices were installed, providing a wired and wireless network infrastructure in all classrooms and other school premises. Bearing in mind that the e-Schools project established a network of digitally mature schools prepared for the 21st century, our school's level of digital maturity has also increased significantly, and with it the quality of teaching performance using digital technology”.



CARNET uložio više od 1 000 000 sati rada u aktivnosti projekta.

CARNET invested more than 1,000,000 hours of work in project activities.



Ugrađeno gotovo 36 000 bežičnih pristupnih točaka, ukupne visine 1482 metra što je više od velebitskog vrha Crnopac (1402 m).

Almost 36,000 wireless access points were installed with a total height of 1482 meters, which is higher than the height of the Crnopac summit of Velebit (1402 m).



Prijedenih 400 000 kilometara kod implementacije opreme - kao 10 puta oko Ekvatora i dulje od puta na Mjesec.

400,000 kilometres were travelled during the installation of the equipment – about ten times around the equator and longer than the trip to the Moon.



## e-Škole umrežile su umjetnost i tehnologiju

**Božica Šarić, ravnateljica Škole za umjetnost, dizajn, grafiku i odjeću u Zaboku**

Bežična mreža povezala je umjetnost i tehnologiju u Školi za umjetnost, dizajn, grafiku i odjeću u Zaboku. U aktivnostima kojima su u drugoj fazi programa postali pravi primjer e-Škole, sudjelovala je i ravnateljica škole Božica Šarić.

„Dok se nismo uključili u projekt, imali smo bežičnu mrežu samo na drugom katu škole gdje se održava nastava stručnih predmeta za web dizajn, grafički dizajn i medijske tehničare, dok su prizemlje i prvi kat gdje se odvija nastava općeobrazovnih predmeta i likovnih umjetnosti, bili zakinuti u tom pogledu. Uz bežičnu mrežu dobili smo i stručnjaka za tehničku podršku, osobu na koju se možemo osloniti kad nam zatreba pomoći u korištenju opreme. Sve aktivnosti programa e-Škole, od opreme do kontinuiranih edukacija, dovele su do promjene stava prema digitalizaciji u strukama koje nisu direktno povezane s tehnologijom. Kao posljedica toga pokrenuti su mnogobrojni projekti koji su pokazali kako su umjetnost i tehnologija itekako spojivi.

Dokaz tome su prekrasne virtualne izložbe i radionice koje smo organizirali s učenicima i nastavnicima. Moram istaknuti i naš školski radio i podcast „Niš konkretno“, koji pokriva široki spektar tema s naglaskom na poduzetničke priče koje se šire preko društvenih mreža.



Status digitalno zrele škole i dobra opremljenost adekvatnom opremom omogućili su nam lakšu međusobnu komunikaciju te umrežavanje s roditeljima i učenicima.“

## e-Schools networked art and technology

**Božica Šarić, Principal of the School for Art, Design, Graphics and Clothing in Zabok**

Wireless network connected art and technology at the School for Art, Design, Graphics and Clothing in Zabok. School Principal Božica Šarić participated in the activities that turned her school into a true example of an e-School in the second phase of the programme.

„Until we got involved in the project, we only had a wireless network on the second floor of the school, where classes for web design and media technicians are held, while the ground floor and the first floor, where classes for general education subjects and art take place, were deprived in this regard. Along with the wireless network, we also got a technical support specialist, a person we can rely on when we need help using the equipment. All the activities of the e-Schools project, from equipment to continuous education, have led to a change in the attitude towards digitisation in professions that are not directly related to technology. As a result, a number of projects were created, demonstrating that art and technology are very compatible. Proof of this are the wonderful virtual exhibitions and workshops we have organised. I must also mention our school radio and podcast “Niš konkretno” (Nothing in particular), which covers a wide range of topics with an emphasis on entrepreneurial stories that circulate on social networks. The status of a digitally mature school and good ICT equipment have enabled us to communicate more easily and network with parents and students.“

# CARNET privatnost

# **CARNET privatnost – sigurno upravljanje GDPR zahtjevima, privolama i podacima korisnika**

U posljednje je vrijeme došlo do korjenitih promjena u zakonodavstvu Europske unije vezanih uz zaštitu osobnih podataka. Na tragu toga donesena i Opća uredba o zaštiti podataka (GDPR-u) koja donosi novi pravni okvir za dobivanje privola, zaštitu podataka i prijenos podataka. U projektu e-Škole također se vodila briga o privatnosti i zaštiti osobnih podataka, s naglaskom na zaštitu velikog broja podataka vezanih uz maloljetne osobe odnosno učenike.

CARNET privatnost je sustav za sigurno upravljanje matičnim podacima korisnika, poput GDPR zahtjeva, privola i podataka pojedinaca i ustanova u primarnom i sekundarnom segmentu obrazovnog sustava te visokoškolskim ustanovama.

Cilj aplikacije je unaprjeđenje informatizacije školstva i povećanje transparentnosti, a glavni zadaci su:

- prikupljanje i integracija podataka korisnika iz višestrukih CARNET-ovih sustava te izrada višestrukih hijerarhija korisničkih podataka, njihovih međusobnih veza i uloga
  - konsolidacija podataka korisnika kao osnova za implementaciju GDPR procesa
  - upravljanje životnim ciklusom GDPR privola, pohrana i obrada privola
  - upravljanje GDPR zahtjevima korisnika, automatizacija pravila te obrada GDPR zahtjeva koji obuhvaćaju sve relevantne CARNET-ove sustave.

# **CARNET privacy**

## **– Secure management of GDPR requirements, consents, and user data**

Recently, there have been radical changes in the legislation of the European Union related to the protection of personal data. Following this, the General Data Protection Regulation (GDPR), which provides a new legal framework for obtaining consent, data protection, and data transfer, was adopted. The e-Schools project also took care of privacy and protecting personal data, emphasizing the protection of a large amount of data related to minors, i.e., students.

CARNET privacy is a system for the safe management of users' data, such as GDPR requests, consents, and data of individuals and institutions in the primary and secondary segments of the education system and higher education institutions.

The goal of the application is to improve the informatisation of education and increase transparency, and the main tasks are:

- tasks are:

  - collection and integration of user data from multiple CARNET systems and creation of multiple hierarchies of user data, their interconnections, and roles
  - consolidation of user data as a basis for the implementation of the GDPR process
  - management of the life cycle of GDPR consent, storage, and processing of consent
  - management of GDPR user requests, automation of rules, and processing of GDPR requests that include all relevant CARNET systems.

Figuratively, until the introduction of the application, teachers had to manually write parental consent for the child to go on a trip and then hand it out to the children, who would take the paper home for their parents to sign and return it to school. With the new system, that process, as well as many other processes related to GDPR and consent, become digital, so consent can now simply be obtained with a few mouse clicks.

# Kibernetička sigurnost – jedna od ključnih tema e-Škola

Suvremena tehnologija izuzetno je važna za modernu nastavu te predstavlja važnu komponentu našeg svakodnevnog života. No dok s jedne strane olakšava rad, tehnološki napredak sa sobom donosi i nove brige vezane uz privatnost i sigurnost u digitalnom svijetu. S ciljem povećanja otpornosti školskih sustava i njihovih korisnika na takve rizike, u projektu e-Škole implementirana su različita rješenja kojima se povećala sigurnost podataka, komunikacije, infrastrukture i pojedinaca u osnovnim i srednjim školama.

Unaprijedena je sigurnost infrastrukture informacijskog i mrežnog sustava škola, provedena su sigurnosna testiranja svih aplikacija i servisa koje škole koriste za svoje svakodnevno poslovanje i komunikaciju, poboljšani su i automatizirani procesi otkrivanja ranjivosti i kompromitacije web sjedišta, što je ubrzalo i odgovore na potencijalne kibernetičke prijetnje. Istovremeno je povećana i sigurnost CARNET mreže te podatkovnog centra.

Edukacijama o temama iz područja kibernetičke sigurnosti povećana je svijest o prijetnjama i ugrozama koje postoje u virtualnim okruženjima, podignuta je razina motiviranosti nastavnika za kreiranje novih sadržaja o zaštiti na internetu, educiran je velik broj korisnika projekta o temama poput kibernetičke higijene, zaštite pojedinca u virtualnom okruženju, brige o digitalnom tragu, prepoznavanju zlonamjernih poruka i sadržaja te odgovornom i sigurnom korištenju interneta i internetskih servisa.

Ove aktivnosti ojačale su sigurnost infrastrukture informacijskog i mrežnog sustava škola. Svijest o važnosti zaštite osobnih podataka, brzi o kibernetičkoj higijeni i odgovornom korištenju interneta u školskom okruženju postala je ključna prepostavka za sigurniji i kvalitetniji rad škola.



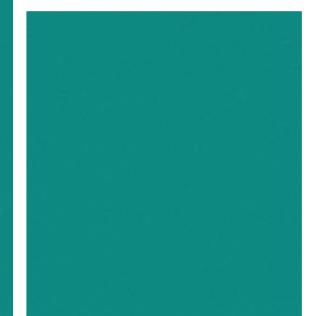
# Cyber security – One of the key topics of e-Schools

Modern technology is extremely important for modern teaching and represents a key component of our daily life. But while on the one hand, it makes work easier, technological progress also brings new concerns related to privacy and security in the digital world. With the aim of increasing the resistance of school systems and their users to such risks, the e-Schools project implemented various solutions that increased the security of data, communication, infrastructure, and individuals in primary and secondary schools.

The security of the school's information and network system infrastructure was improved, security tests of all applications and services that schools use for their daily business and communication were carried out, and automated processes for detecting vulnerabilities and compromising websites were also improved, which also accelerated responses to potential cyber threats. At the same time, the security of the CARNET network and the data centre was increased.

Education on topics from the field of cyber security increased awareness of threats and dangers that exist in virtual environments, raised the level of motivation of teachers to create new content about protection on the Internet, educated a large number of project users on topics such as cyber hygiene, individual protection in the virtual environment, concern for digital footprint, recognition of malicious messages and content, and responsible and safe use of the Internet and Internet services.

These activities strengthened the security of the infrastructure of the information and network system of schools. Awareness of the importance of protecting personal data, taking care of cyber hygiene and responsible use of the Internet in the school environment has become a key assumption for safer and better operation of schools.



## Na otoku Visu na VI Sokim brzinama u školi

**Domagoj Pšeničnjak, ravnatelj Srednje škole  
Antun Matijašević Karamaneo Vis**

Kao nastavnik informatike u Osnovnoj školi Vis i ravnatelj Srednje škole Antun Matijašević Karamaneo na najudaljenijem hrvatskom otoku Visu, Domagoj Pšeničnjak iz prve je ruke upoznat s prednostima koje je digitalna transformacija donijela u školstvu.

„Svaki dan uvidam inovativne načine na koje nastavnici i učenici koriste logistiku i infrastrukturu koju nam je CARNET stavio na raspolaganje.

Kao osoba koja je dobar dio radnog vijeka provela u privatnom sektoru, u menadžmentu multinacionalne kompanije, mogu potvrditi kako se učinkovitost i kvaliteta podrške koju kao škola dobivamo u IT segmentu mogu usporediti s učinkovitosti privatnih kompanija.“



## At high speeds at school on the island of Vis

**Domagoj Pšeničnjak, Principal of Antun  
Matijašević Karamaneo Vis High School**

As a computer science teacher at the Vis Primary School and Principal of the Antun Matijašević Karamaneo High School on the most remote Croatian island of Vis, Domagoj Pšeničnjak is first-hand acquainted with the advantages that digital transformation has brought to education.

“Every day I see innovative ways how teachers and students use the logistics and infrastructure that CARNET has made available to us.

As a person who has spent a good part of his working life in the private sector, in the management of a multinational company, I can confirm that the efficiency and quality of support that we as a school receive in the IT segment can be compared with the efficiency of private companies.

In the pilot project, we had online courses and assignments, and most of them were done by STEM teachers. The focus was on getting the teachers used to the transition to the introduction of innovations. The initial activities were related to solving tasks online, and later, we started to incorporate the tool into classes. Today, all teachers use tools such as online quizzes or MS Teams. The results after several years are exceptional. We have the notice board in the school exclusively as a channel in Teams, while simpler sessions of the Teaching Council are held online. As a school, we react faster, we are more ready for changes and the application of new teaching scenarios. Teachers have a wider range of ways to transfer knowledge and skills to students. We recognized the IT revolution as a means to achieve learning goals and outcomes.”

# Modernizacijom računalne opreme školama je otvoren put prema digitalnoj zrelosti

Prvog dana školske godine 2023./2024. učenike i nastavnike osnovnih i srednjih škola u Hrvatskoj dočekala je nova oprema. Svaka škola danas ima interaktivnu i prezentacijsku učionicu sa zaslonima te prijenosna računala za nastavnike. Rezultat je to projekta e-Škole koji nije stao na ovom velikom ulaganju čiji je cilj bio podizanje razine digitalne opremljenosti škola te osvremenjivanje nastavnih procesa.

Naime, nakon opremanja učionica i nastavnika, u CARNET-u su htjeli vidjeti koje još potrebe škole imaju po pitanju opreme pa su, nakon provedenog istraživanja, pripremili katalog dodatne i specijalizirane opreme za primjenu digitalne tehnologije u nastavi. Školama je prepusten izbor opreme, a doble su i dodatno vrijeme kako bi utvrdile svoje potrebe i pripremile se za odabir. Svakoj školi omogućeno je i samostalno određivanje količine određene opreme s obzirom na broj učenika i potrebe izvođenja nastave.

Nakon odabira školama je stigla razna manja oprema za korištenje u STEM nastavi kao što su roboti, 3D printeri, senzori, dronovi, jača stolna računala, meteo stanice, setovi za programiranje... Na ovaj način svim školama u Hrvatskoj, njihovim nastavnicima i učenicima, omogućena je dostupnost i rad s digitalnim alatima i sadržajima.

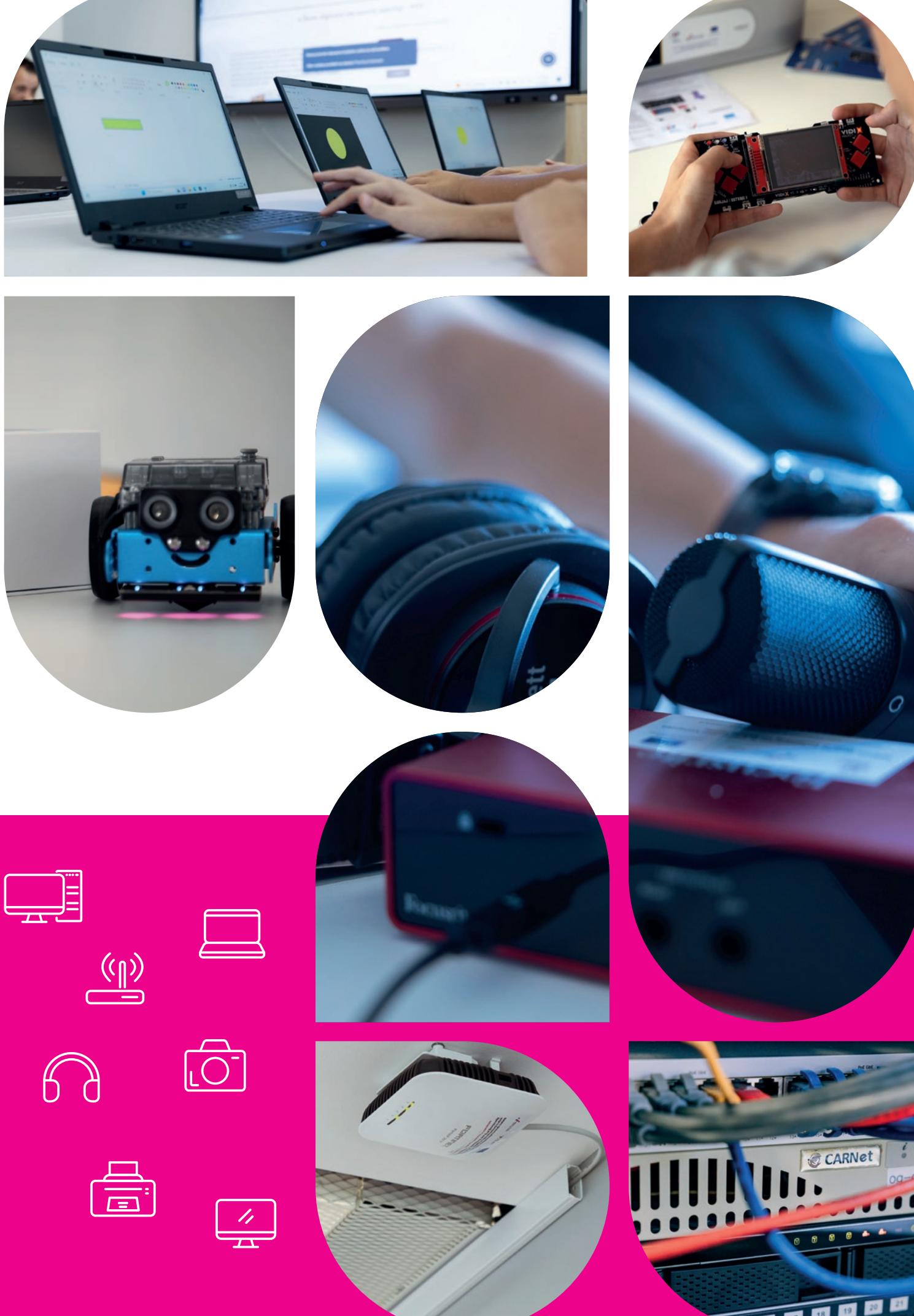
## OPREMANJE ŠKOLA U BROJKAMA

**Laptopi za djelatnike škola: preko 85 000**

**Laptopi za učenike: preko 25 000**

**Interaktivni ekrani: preko 3 000**

|                                                              |      |
|--------------------------------------------------------------|------|
| Stolno računalo s monitorom .....                            | 1115 |
| Grafički tablet .....                                        | 1406 |
| Set za studijsko snimanje.....                               | 925  |
| Programabilni interaktivni mini robot - paket .....          | 203  |
| Programabilna interaktivna robot kugla - paket .....         | 42   |
| Sklopivi interaktivni programabilni robot (paket).....       | 400  |
| Programabilni interaktivni robot pokretan s min. 4 noge .... | 1701 |
| Interaktivni senzor .....                                    | 502  |
| Modularno mikroračunalo .....                                | 100  |
| 3D printer .....                                             | 966  |
| Edukacijski dron .....                                       | 624  |
| Senzor za mjerjenje kvalitete zraka .....                    | 844  |
| Digitalna bežična vremenska stanica .....                    | 305  |
| Set za programiranje na bazi mikromodula .....               | 849  |
| Mali set za uvod u elektroniku.....                          | 1234 |
| Mali set za uvod u elektroniku i programiranje .....         | 679  |
| Veliki set za uvod u elektroniku i programiranje .....       | 576  |



# The modernisation of computer equipment opened the way to digital maturity for schools

On the first day of the 2023/2024 school year, students, and teachers of primary and secondary schools in Croatia were welcomed by new equipment. Today every school has an interactive and presentation classroom with screens, as well as laptops for teachers. This is the result of the e-Schools project, which did not stop at this large investment, the goal of which was to raise the level of digital equipment in schools and to modernise teaching processes.

After equipping the classrooms and teachers, CARNET wanted to see what other needs the school had in terms of equipment, so after conducting research, they prepared a catalogue of additional and specialised equipment for the use of digital technology in teaching. The schools were left to choose the equipment, and they were given additional time to determine their needs and prepare for the selection. Each school could independently determine the amount of certain equipment, considering the number of students and the needs of teaching.

After the selection, the schools received various smaller pieces of equipment for use in STEM classes, such as robots, 3D printers, sensors, drones, better-performing desktop computers, weather stations, programming sets... In this way, digital tools and resources are available to all schools in Croatia, their teachers, and students.

## EQUIPMENT OF SCHOOLS IN NUMBERS

**Laptops for school employees: over 85,000**

**Laptops for students: over 25,000**

**Interactive screens: over 3,000**

|                                                                     |      |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| Desktop computer with monitor .....                                 | 1115 |
| Graphics tablet .....                                               | 1406 |
| Set for studio recording .....                                      | 925  |
| Programmable interactive mini robot - package .....                 | 203  |
| Programmable interactive robot ball - package .....                 | 42   |
| Collapsible interactive programmable robot (package) .....          | 400  |
| Programmable interactive robot powered by a minimum of 4 legs ..... | 1701 |
| Interactive sensor .....                                            | 502  |
| Modular microcomputer .....                                         | 100  |
| 3D printer .....                                                    | 966  |
| Educational drone .....                                             | 624  |
| Air quality measurement sensor .....                                | 844  |
| Digital wireless weather station .....                              | 305  |
| Micromodule-based programming set .....                             | 849  |
| Small set for introduction to electronics .....                     | 1234 |
| Small set for introduction to electronics and programming .....     | 679  |
| Large set for introduction to electronics and programming .....     | 576  |

# Transformacija 15 učionica u Regionalne obrazovne centre

Kako bi se na lokalnoj i regionalnoj razini omogućilo odvijanje obrazovnih aktivnosti, ali i svih drugih inovativnih događanja koja doprinose razvoju škole i njene zajednice, osmišljeni su Regionalni obrazovni centri. Tzv. ROC-ovi su učionice u školama diljem Hrvatske, koje su kroz projekt e-Škole pretvorene u multifunkcionalne i tehnološko-inovativne prostore za održavanje edukacija.

Transformacija učionica u ROC-ove započela je pozivima za iskaz interesa škola. U pilot projektu CARNET je zaprimio preko 70, a u drugoj fazi programa više od 170 prijava. Nakon evaluacije zaprimljenih prijava na prvom pozivu odabранo je pet škola za buduće lokacije ROC-ova, dok je u drugoj fazi programa taj broj udvostručen.

Svaki centar opremljen je digitalnom infrastrukturom i opremom koja prati suvremene obrazovne trendove i metode poučavanja. Uz žičnu i bežičnu mrežu, centri su opremljeni s po 30 prijenosnih računala te 30 tablet uređaja s tipkovnicom, dva ekraana osjetljiva na dodir te sustavom za upravljanje nastavom. Svaki ROC opremljen je i multifunkcionalnim namještajem koji svojom modularnošću omogućava brzu izmjenu postava učionice, ovisno o načinu izvedbe edukacije.

Osim za potrebe obrazovnih aktivnosti u školama, ROC-ovi se koriste i za edukativna događanja u organizaciji lokalnih zajednica, Ministarstva znanosti i obrazovanja te ustanova i agencija koje potiču razvoj odgojo-obrazovnog sustava.

# Transformation of 15 classrooms into Regional Training Centres

Regional Training Centres were designed to enable the development of educational activities at the local and regional level, as well as all other innovative events that contribute to the development of the school and its community. The so-called RTCs are classrooms in schools all over Croatia, transformed into multifunctional and technologically innovative spaces for education.

The transformation of classrooms into RTCs began with calls for expressions of interest from schools. In the pilot project, CARNET received over 70 applications, and in the second phase of the programme, more than 170 applications. After the evaluation of the applications received in the first call, five schools were selected for the future locations of RTCs, while in the second phase of the programme, that number was doubled.

Each centre is equipped with digital infrastructure and equipment that follows contemporary educational trends and teaching methods. In addition to wired and wireless networks, the centres are equipped with 30 laptops and 30 tablet devices with keyboards, two touch screens and a teaching management system. Each RTC is also equipped with multifunctional furniture, which, with its modularity, enables quick changes in the classroom setup, depending on the way the education is carried out.

Except for the needs of educational activities in schools, RTCs are also used for educational events organised by local communities, the Ministry of Science and Education, and institutions and agencies which encourage the development of the educational system.

## Lidija Milić, ravnateljica Osnovne škole Dragutina Tadijanovića u Vukovaru

„Osim obrazovne, ROC će imati i važnu odgojnu ulogu, nudeći sadržaje za provođenje slobodnog vremena i prigodu za stjecanje znanja i vještina potrebnih za savladavanje zahtjeva modernog globalnog društva. Okupljujući učenike, odgojno-obrazovne djelatnike, roditelje, vanjske suradnike te predstavnike lokalnih i regionalnih inicijativa i izvršne vlasti, ROC bi u budućnosti trebao postati središte jačanja zajednice koja svoju kvalitetu gradi na izvrsnosti i cijeloživotnom učenju. Na nacionalnoj razini tako je moguće ostvariti uključivost, okupljanje talenata i pokretanje inicijativa koje doprinose napretku i spremnosti zajednice za promjene u budućnosti. Od trenutka kada smo dobili priliku da među prvima, kao jedna od prvih 20 od ukupno 151 škole uključene u pilot projekt, iskoracimo u novo doba obrazovanja, prošlo je samo 8 godina. Kažem „samo“ jer je to put od ploče i krede do pametnih ekrana, od bilježnica i olovki do tableta i prijenosnih računala, od slike do virtualne stvarnosti te od učionice do bilo kojega prostora na prekrasnom planetu Zemlji. To je put na kojem je znanje rušilo sve granice te bez problema postalo dostupno svakom učeniku i učitelju u bilo kojem trenutku.“

Stanje nekada i sada prikazuju fotografije iz Srednje škole „Ivan Seljanec“ Križevci.



### PILOT PROJEKT

1. Obrtna tehnička škola Split
2. Osnovna škola Franje Krežme Osijek
3. Osnovna škola Gornja Vežica Rijeka
4. Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, Zagreb
5. Prva gimnazija Varaždin

### II. FAZA PROGRAMA

1. Osnovna škola Vidikovac, Pula
2. Gimnazija i strukovna škola Bernardina Frankopana, Ogulin
3. Osnovna škola Stjepana Radića Brestovec Orehovički
4. Osnovna škola Brodarica
5. Geodetska škola, Zagreb
6. Osnovna škola Dragutina Tadijanovića, Vukovar
7. Srednja poljoprivredna i tehnička škola, Opuzen
8. Srednja škola „Ivan Seljanec“ Križevci
9. Osnovna škola Petra Preradovića, Zadar
10. Osnovna škola Popovača

## Lidija Milić, Principal of the Dragutin Tadijanović Primary School in Vukovar

“In addition to learning, RTC will also have an important educational role, offering content for spending free time and an opportunity to acquire the knowledge and skills necessary to overcome the demands of modern global society. Bringing together students, educational staff, parents, external collaborators, and representatives of local and regional initiatives and executive authorities, RTC should in the future become a centre for strengthening the community that builds its quality on excellence and lifelong learning. At the national level, it is thus possible to achieve inclusiveness, gathering talents and launching initiatives that contribute to the progress and readiness of the community for changes in the future. Only 8 years have passed from the moment we got the opportunity to be among the first, as one of the first 20 out of a total of 151 schools involved in the pilot project, to step into a new era of education. I say “only” because it is a path from blackboard and chalk to smart screens, from notebooks and pens to tablets and laptops, from pictures to virtual reality, and from the classroom to any space on a beautiful planet Earth. It is the path on which knowledge broke all boundaries and became easily accessible to every student and teacher at any time.”

The condition then and now is shown in photos from High School „Ivan Seljanec“ Križevci.

### PILOT PROJECT

1. Vocational Technical School Split
2. Franjo Krežma Primary School Osijek
3. Primary School Gornja Vežica Rijeka
4. Vladimir Prelog Science School, Zagreb
5. First Grammar School Varaždin

### 2ND PHASE OF THE PROGRAMME

1. Vidikovac Primary School, Pula
2. Bernardin Frankopan Grammar and Vocational School, Ogulin
3. Stjepan Radić Primary School in Brestovec Orehovički
4. Primary School Brodarica
5. Geodetic School, Zagreb
6. Dragutin Tadijanović Primary School, Vukovar
7. Agricultural and Technical School, Opuzen
8. High School „Ivan Seljanec“ Križevci
9. Petar Preradović Primary School, Zadar
10. Primary School Popovača

# Više od 500 stručnjaka sudjelovalo u izradi digitalnih obrazovnih sadržaja

Kako bi integrirao suvremene metode učenja i poučavanja u obrazovni proces, CARNET je kroz program e-Škole okupio više od 500 stručnjaka koji su sudjelovali na izradi besplatnih, pouzdanih i kvalitetnih digitalnih obrazovnih sadržaja, koji uključuju i scenarije poučavanja.

Digitalni obrazovni sadržaji objavljaju se javno, bez potrebe za prijavom korisnika u sustav. Otvoreni su i dostupni svima bez obzira na vrijeme, mjesto ili tehnologiju putem koje im se pristupa, a njihovo korištenje nije uvjetovano potrebom za posebnim prilagodbama ili formatiranjem. Reakcije korisnika su pozitivne, što pokazuje i broj posjeta.



**25 621**

MATERIJALA



**457**

KOLEKCIJA



**54 920**

KORISNIKA

# More than 500 experts participated in the creation of digital educational resources

To integrate modern learning and teaching methods into the educational process, CARNET gathered more than 500 experts through the e-Schools programme who participated in the creation of free, reliable, and high-quality digital educational resources, which also include teaching scenarios.

Digital educational resources are published publicly without the need for users to log into the system. They are open and accessible to everyone. Users can access the resources regardless of the time, place, or technology, and their use is not conditioned by the need for special adjustments or formatting. User reactions are positive, as shown by the number of visits.



**25,621**

MATERIALS



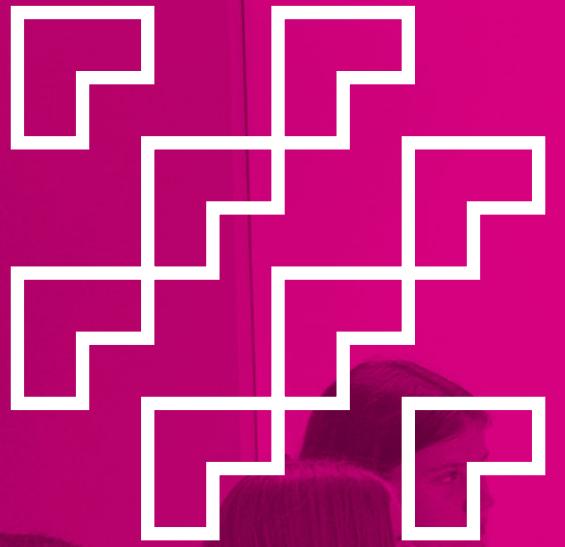
**457**

COLLECTIONS



**54,920**

USERS



# Digitalni obrazovni sadržaji (DOS) za učenje na inovativan način

Digitalni obrazovni sadržaji (e-Škole DOS) su multimediji i interaktivni digitalni sadržaji namijenjeni učenicima za aktivno učenje na inovativan, učinkovit, motivirajući i individualno prilagođen način, ali i nastavnicima za primjenu u nastavi.

Program e-Škole obuhvatio je izradu 98 DOS-ova za 22 predmeta od 5. razreda osnovne škole do 4. razreda opće gimnazije. Sadržaji se temelje na kurikulumu nastavnih predmeta, a naglasak je stavljen na prijenos u digitalni format onih dijelova kurikuluma u kojima su očite prednosti digitalizacije – multimedijalnost, nelinearnost, interaktivnost.

e-Škole DOS izrađeni tijekom pilot projekta obuhvaća cijeli kurikulum nastavnog predmeta na koji se odnosi, dok e-Škole DOS u drugoj fazi programa obuhvaća 60 posto kurikuluma pojedinog nastavnog predmeta. Novost su DOS-ovi koji, kroz interdisciplinarni pristup integriraju sadržaje različitih školskih predmeta. Učenike kroz sadržaj interaktivne video lekcije vodi poučavatelj uz pomoć multimedijiskih i interaktivnih elemenata koji dodatno pojašnjavaju sadržaj i složene pojmove.

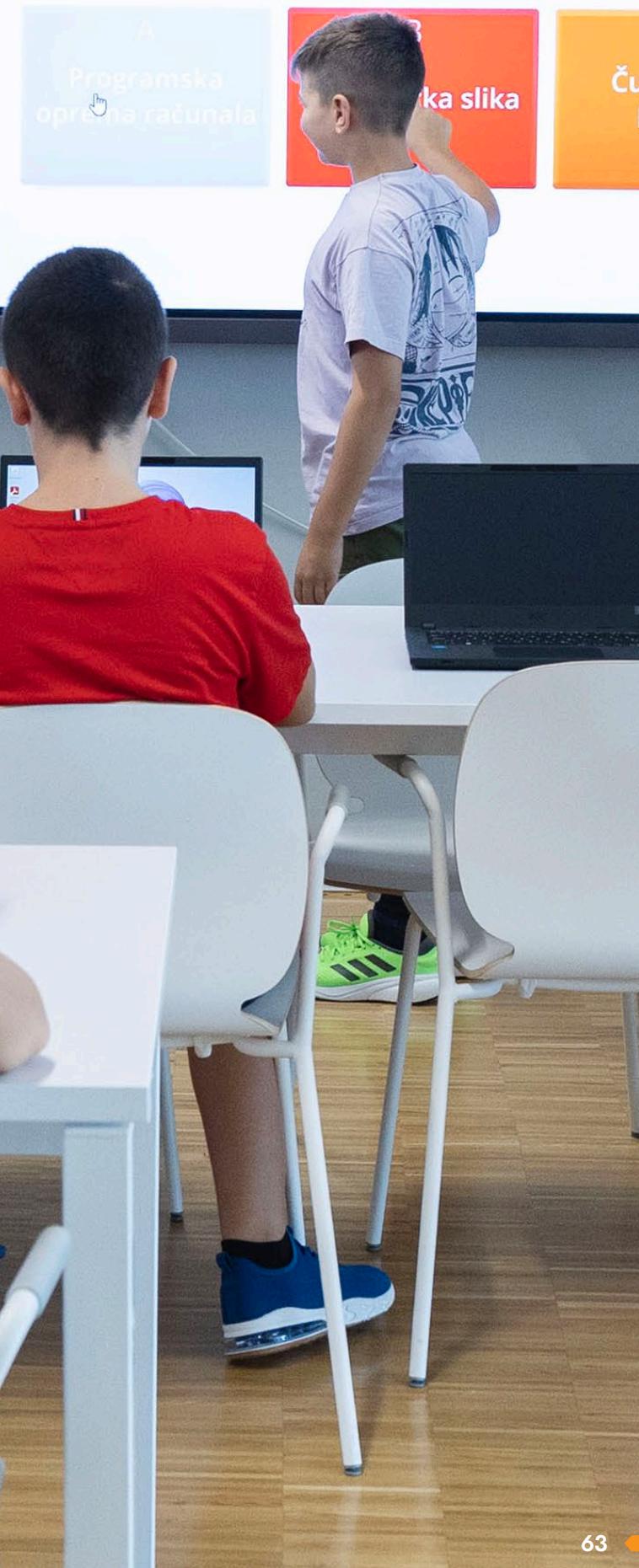
## Digital educational resources (DER) for learning in an innovative way

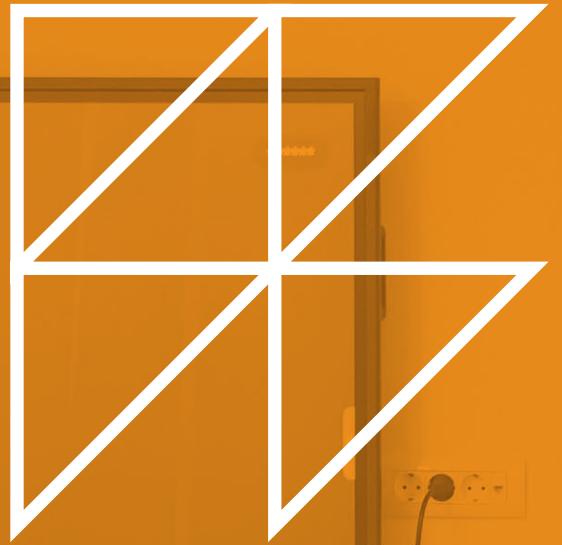
Digital educational resources (e-Schools DER) are multimedia and interactive digital content intended for students for active learning in an innovative, effective, motivating, and individually adapted way, but also for teachers for use in teaching.

The e-Schools programme included the creation of 98 DER for 22 subjects from the 5th grade of primary school to the 4th grade of general grammar school. The contents are based on the curriculum of teaching subjects, and the emphasis was put on the transfer to digital format of those parts of the curriculum in which the advantages of digitization are digitisation – multimedia, non-linearity, and interactivity.

The e-Schools DER created during the pilot project includes the entire curriculum of the subject to which it relates, those created in the second phase of the programme cover 60% of the curriculum of an individual subject. The novelty are the DER which integrate the contents of different school subjects through an interdisciplinary approach. The teacher guides the students through the content of the interactive video lesson with the help of multimedia and interactive elements that further clarify the content and complex concepts.

## Što je Software





# Scenariji poučavanja – maštovite ideje za nastavu

Suvremena nastava temelji se na ideji aktivnog učenika koji kroz istraživanje i interakciju s drugim učenicima usvaja nove spoznaje i razvija svoje vještine. Uloga učitelja mijenja se od tradicionalne uloge, u kojoj je učitelj bio gotovo jedini izvor znanja i neupitan autoritet, prema suvremenoj ulozi, u kojoj učitelj postaje voditelj, savjetnik i moderator nastavnih aktivnosti u učionici. Tradicionalna pisana priprema za nastavu, kao gotov predložak po kojem se nastavni sat provodi, zamjenjuje se višenamjenskim materijalima, aktivnostima i idejama koje se mogu primjenjivati na brojne načine, ovisno o mogućnostima, predznajima i potrebama učenika.

Upravo to su scenariji poučavanja – materijali za nastavnike u kojima su ponuđene inovativne i maštovite ideje kako provesti nastavne aktivnosti suvremenim pedagoškim metodama uz primjenu odgovarajućih digitalnih sadržaja i alata. Prijedlozi nastavnih aktivnosti nisu vremenski ograničeni, već ih nastavnici prilagođavaju svojim i mogućnostima svojih učenika.

U sklopu pilot projekta i druge faze programa e-Škole izrađeno je 1440 scenarija poučavanja za nastavne predmete te 350 scenarija poučavanja za međupredmetne teme sa 119 pripadajućih interaktivnih sadržaja.

Digitalni obrazovni sadržaji i scenariji poučavanja otvoreni su i dostupni svim korisnicima u repozitoriju digitalnih obrazovnih sadržaja – Edutoriju.

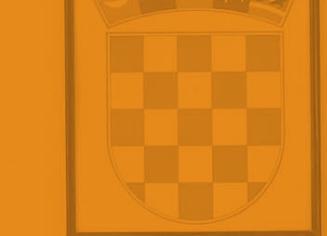
## Teaching scenarios – Imaginative ideas for teaching

Modern teaching is based on the idea of an active student who acquires new knowledge and develops his skills through research and interaction with other students. The role of the teacher is changing from the traditional role in which the teacher was almost the only source of knowledge and unquestionable authority, to the modern role in which the teacher becomes a leader, advisor, and moderator of teaching activities in the classroom. Traditional written preparation for classes, as a ready-to-use template according to which the lesson is conducted, is replaced by multi-purpose materials, activities, and ideas that can be applied in numerous ways, depending on the students' possibilities, prior knowledge, and needs.

These are teaching scenarios – materials for teachers in which innovative and imaginative ideas are offered on how to implement teaching activities using modern pedagogical methods with the use of appropriate digital content and tools. Suggestions for teaching activities are not time-limited, and teachers adapt them to their own and their students' capabilities.

As part of the e-Schools pilot project and its second phase, 1440 subject and 350 cross-curricular teaching scenarios with 119 accompanying interactive material were created.

Digital educational content and teaching scenarios are open and available to all users in the repository of digital educational content – Edutorij.



## Edutorij – središnje mjesto za objavu, pohranu, razmjenu i dohvat obrazovnih materijala

Edutorij je repozitorij digitalnih obrazovnih sadržaja u kojem se trenutačno nalazi više od 25 000 materijala namijenjenih primarno nastavnicima i učenicima. Dio tih materijala izrađen je tijekom programa e-Škole, kao što su e-Škole DOS-evi, e-Škole scenariji poučavanja, EduBlic i obrazovni sadržaji s raznih radionica, dok su dio izradili nastavnici.

Edutorij je sustav koji je na nacionalnoj razini omogućio centraliziranu pohranu materijala za sve koji žele svoje materijale podijeliti s kolegama i učenicima, ali i svima ostalima. Također, omogućio je i jednostavan pronašetak relevantnih materijala te je jedini koji to omogućuje kroz predmetni kurikulum, što osigurava brzo, kvalitetno i jedinstveno dobivanje informacija i sadržaja. U Edutoriju je moguće izradivati i nastavničke pripreme i kolekcije materijala po željenim temama, a dostupne su i mogućnosti komentiranja i ocjenjivanja materijala.

Poseban dio Edutorija namijenjen je i jednostavnoj predaji Drugih obrazovnih materijala (tzv. DOM) na odobravanje Agenciji za odgoj i obrazovanje i Agenciji za strukovno obrazovanje, te se u njemu nalazi i popis svih odobrenih DOM-ova, a sve prema Zakonu o udžbenicima i drugim obrazovnim materijalima za osnovnu i srednju školu.

**Snježana Fištirović, edukatorica i kreatorica scenarija poučavanja za međupredmetne teme**

„Koristila sam Edutorij kako bih polaznike radionica upoznala sa svim mogućnostima koje nudi. Zahvaljujući jednostavnoj navigaciji kroz sučelje brzo sam dolazila do željenih sadržaja koji su mi bili potrebi tijekom radionica. Poseban bih naglasak stavila na dizajn i funkcionalnost sučelja u kojem se nalaze e-Škole scenariji poučavanja za međupredmetne teme.“

## Edutorij – A central place for publishing, storing, exchanging and retrieving educational materials

Edutorij is a repository of digital educational content that currently contains more than 25,000 materials intended primarily for teachers and students. Some of these materials were created during the e-Schools programme, such as e-Schools DER, e-Schools teaching scenarios, EduBlic and educational contents from various workshops, while the other part was made by teachers.

Edutorij is a system that, on a national level, has enabled the centralised storage of materials for everyone who wants to share their materials with colleagues and students, as well as everyone else. It also made it possible to easily find relevant materials and is the only system that enables this through the subject curriculum, which provides fast, quality, and unique access to information and content. Edutorij enables the creation of teachers' preparations and collections of materials on the desired topics, and there are also options for commenting on and evaluating the materials.

A special part of the Edutorij delivers Other educational materials (so-called OEM) for approval by the Education and Teacher Training Agency and the Agency for Vocational Education and Training, and it also contains a list of all approved OEMs, all according to the Textbooks and Other Educational Material for Primary and Secondary Schools Act.

**Snježana Fištirović, educator and creator of teaching scenarios for cross-curricular topics**

“I used Edutorij to familiarise workshop attendees with all the possibilities it offers. Thanks to the simple navigation through the interface, I quickly reached the desired content that I needed during the workshops. I would place special emphasis on the design and functionality of the interface where the e-Schools teaching scenarios for cross-curricular topics can be found.”



## Projekt e-Škole u potpunosti je odgovorio na sve potrebe i očekivanja u našoj školi

Zdenko Kobeščak, ravnatelj Osnovne škole  
Stjepana Radića Brestovec Orehovički

Profesionalni izazov i fokus rada ravnatelja Osnovne škole Stjepana Radića Brestovec Orehovički Zdenka Kobeščaka je implementacija suvremenih digitalnih tehnologija u sve segmente rada škole.

„Kao član Povjerenstva za izradu prijedloga Strateškog okvira za digitalno sazrijevanje škola i školskog sustava u RH nastojao sam dati svoj doprinos razvoju sustava koji bi u praksi poticao škole da djeluju proaktivno na samovrednovanju i brizi za kontinuirano unapređenje kvalitete rada. Sve to uz primjenu resursa digitalne tehnologije, uključujući umrežavanje i dijeljenje sa svim suradnicima unutar i izvan škole.

Združenim snagama stvorili smo kvalitetan Strateški plan primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija



u našoj školi, ali i dokumente za sigurnu i odgovornu upotrebu digitalne tehnologije, napose u radu s učenicima s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama. Dokumenti nisu ostali samo „mrtvo slovo na papiru“ jer rezultati vrednovanja pokazuju da smo na dobrom putu. Osobito nam je drago da je naš proaktivni pristup prepoznat te smo kao škola izabrani za lokaciju jednog od 10 novih Regionalnih obrazovnih centara u drugoj fazi projekta e-Škole.

Projekt e-Škole je u potpunosti odgovorio na potrebe i očekivanja učitelja, stručnih suradnika, i svih dionika škole koji žele sigurno, poticajno i suvremeno okruženje za život i rad u školi te se tako kvalitetno pripremiti za život u 21. stoljeću. Nezamislivo mi je što bi s nama bilo da u Hrvatskoj nije proveden projekt e-Škole.“

**The e-Schools project  
fully responded to  
all the needs and  
expectations in our  
school**

**Zdenko Kobeščak, Principal of Stjepan Radić  
Brestovec Orehovički Primary School**

The professional challenge and focus of the work of Principal of Stjepan Radić Brestovec Orehovički Primary School, Zdenko Kobeščak, is the implementation of modern digital technology in all segments of the school's work.

“As a member of the Commission for Drafting Proposals for the Strategic Framework for the Digital Maturity of Schools and the School System in the Republic of Croatia, I tried to contribute to the development of a system that would in practice encourage schools to act proactively on self-evaluation and concern for continuous improvement of the quality of work. All this with the use of digital technology resources, including networking and sharing with all colleagues inside and outside the school.

By joining forces, we created a high-quality Strategic Plan for the application of information and communication technologies in our school, as well as documents for the

safe and responsible use of digital technology, especially when working with students with special educational needs. The documents did not remain just a “dead letter” because the evaluation results show that we are on the right track. We are particularly pleased that our proactive approach has been recognized and that we, as a school, have been chosen as the location of one of the ten new Regional Training Centres in the second phase of the e-Schools project.

The e-Schools project has fully responded to the needs and expectations of teachers, professional associates, and all school stakeholders who want a safe, stimulating, and modern environment for life and work at school and thus prepare themselves for life in the 21st century. It is unimaginable to me what would have happened to us if the e-Schools project had not been implemented in Croatia.”

## e-lektire – više od lektire

Na portalu e-lektire učenici osnovnih i srednjih škola, kao i njihovi nastavnici, mogu pronaći brojna cijelovita književna djela hrvatskih i stranih pisaca u različitim digitalnim formatima prilagođenima suvremenim standardima responzivnosti odnosno korištenju na različitim uređajima.

Zahvaljujući programu e-Škole, portal je obogaćen s 40 novih osnovnoškolskih i srednjoškolskih lektira u novoj opremi i s obiljem dodatnih sadržaja, mogućnosti i funkcionalnosti. Pored toga, novim sadržajima i funkcionalnostima obogaćene su i 32 lektire koje su već prethodno bile objavljene na portalu.

Pristup djelima je besplatan za korisnike iz obrazovne zajednice, ali i za sve ostale zaljubljenike u knjige i čitanje. Portal trenutno broji 150 000 aktivnih korisnika.

Književna djela prate bilješke o piscu i djelu, a 72 lektire obogaćene su metodičkim instrumentarijem s preporukama za prilagodbu nastavi Hrvatskoga jezika. Te su preporuke izuzetno korisne nastavnicima jer im pomažu u individualizaciji nastave, poticanju učenika na samostalan rad i istraživanje te nude podršku u primjeni digitalnih tehnologija. Spomenuta djela dostupna su i u posebnom formatu prilagođenom čitanju na Brailleovim digitalnim uređajima.

U zvučnom su obliku na portalu e-lektire sada u cijelosti dostupne knjige kao što su „Čudnovate zgode šegrt Hlapića“, „Ribanje i ribarsko prigovaranje“, „Čarobnjak iz Oza“, „Gulliverova putovanja“ „Prosjak Luka“, „Posljednji Stipančići“ ... Osim toga, snimljen je cijeloviti pjesnički opus dva hrvatska pjesnička velikana: Antuna Gustava Matoša i Antuna Branka Šimića.

Čak 52 e-lektire prati literarni kviz pomoću kojega učenici mogu provjeriti svoje znanje, a usput se i zabaviti. Jednak je broj audiomamacu, zvučnih reklama za knjige čija je svrha motivirati učenike na čitanje. S istim ciljem kreirano je i pet animiranih videomamacu. Audio i videomamaci dostupni su i s prijevodom na hrvatski znakovni jezik, a „Priče iz davnine“, „Čudnovate zgode šegrt Hlapića“ i „Prosjak Luka“ i u obliku grade lagane za čitanje, u formatu prilagođenom učenicima s teškoćama u čitanju i razumijevanju teksta.

## e-lektire U BROJKAMA IN NUMBERS



## e-lektire – More than compulsory reading

On the e-lektire portal, primary and secondary school students, and their teachers, can find numerous complete literary works by Croatian and foreign writers in various digital formats adapted to modern standards of responsiveness, i.e., for use on different devices.

Thanks to the e-Schools programme, the portal has been enriched with 40 new primary and secondary school books with new equipment and plenty of additional content, options, and functionalities. In addition, 32 schoolbooks that were previously published on the portal have been enriched with new content and functionalities.

Access to the works is free for users from the educational community, but also for all other lovers of books and reading. The portal currently has 150,000 active users.

Literary works are accompanied by notes about the writer and the work, and 72 schoolbooks are enriched with methodical tools with recommendations for adaptation to the teaching of the Croatian language. These recommendations are extremely useful for teachers because they help them individualise teaching, encourage students to work independently and do research, and offer support in the application of digital technology. The mentioned works are also available in a special format adapted for reading on Braille digital devices.

Books such as "The Marvellous Adventures of Hlapić the Apprentice", "Fishing and Fishermen's Talk", "The Wizard of Oz", "Gulliver's Travels", "The Beggar Luka", "The Last Stipančići" are now available in audio form on the e-lektire portal... In addition, the complete poetic oeuvre of two Croatian poetic giants, Antun Gustav Matoš and Antun Branko Šimić, was also recorded.

As many as 52 e-school books are accompanied by a literary quiz with which students can test their knowledge and have fun along the way. There is an equal number of audio lures, and sound advertisements for books whose purpose is to motivate students to read. Five animated video lures were created with the same goal. Audio and video lures are also available with a translation into Croatian sign language, while "Croatian Tales of Long Ago", "The Marvellous Adventures of Hlapić the Apprentice", and "The Beggar Luka" are also available in the form of easy-to-read materials, in a format adapted to students with difficulties in reading and understanding the text.

# CARNET loomen

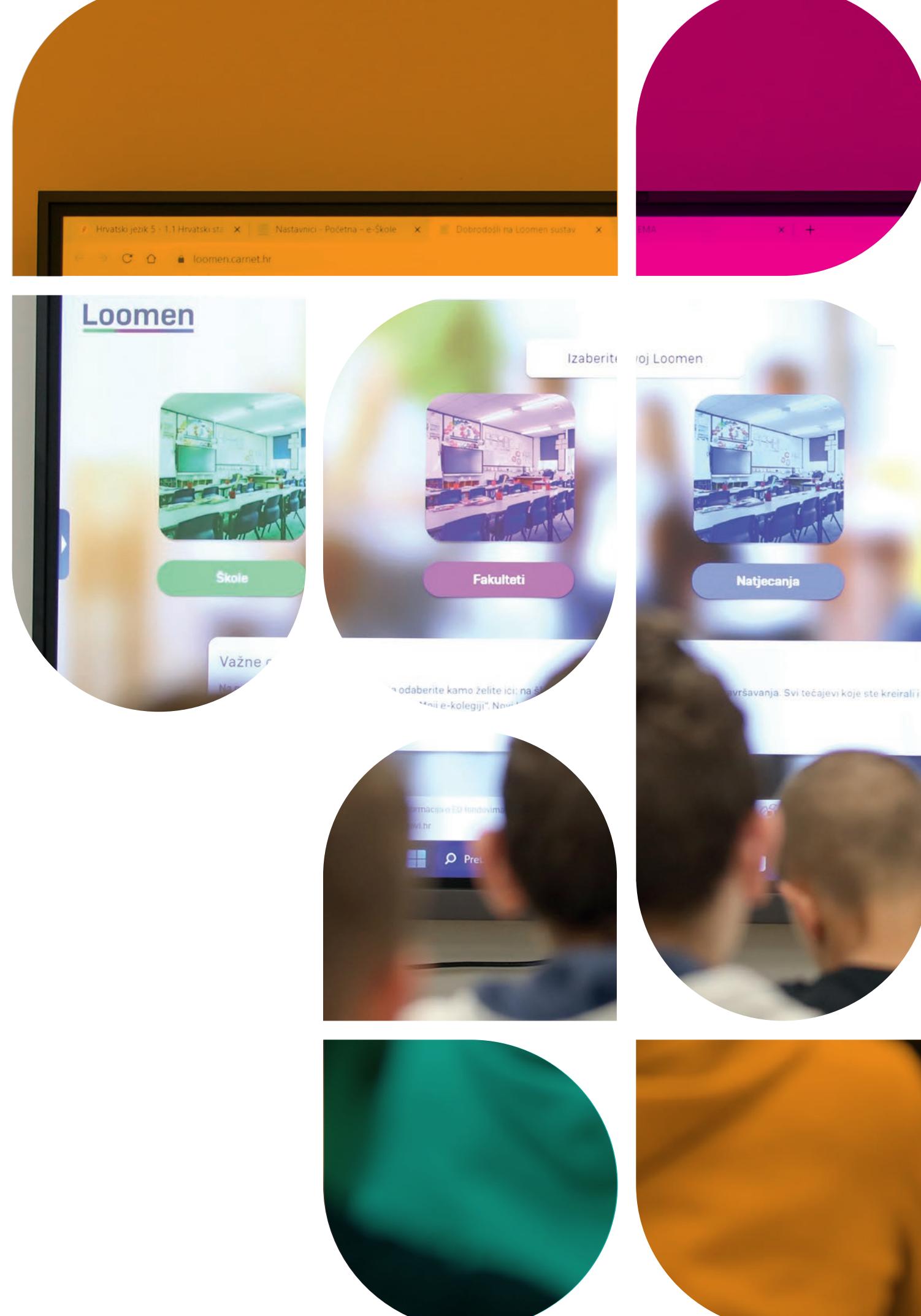
## CARNET loomen - online platforma za učenje na daljinu

CARNET loomen je cjelovita online platforma za učenje na daljinu koja omogućuje izradu tečajeva i pripadajućih elektroničkih obrazovnih sadržaja, održavanje i pohađanje kombinirane nastave i nastave na daljinu, kao i provjeru stečenih znanja, predaju i kontrolu zadaće, evidenciju prisutnosti te komunikaciju nastavnika i učenika. Koristi se u gotovo 700 škola, što je oko polovica škola financiranih iz državnoga proračuna u Hrvatskoj, te broji više od 27.000 jedinstvenih korisnika.

CARNET je uveo CARNET loomen davne 2008. godine, a u projektu e-Škole je značajno unaprijeđen. Promjene su uključile i prelazak na najpopularniji sustav za online učenje - Moodle 4.0 koji predstavlja veliku prekretnicu u odnosu na ranije verzije. Kao softver otvorenog koda, Moodle 4.0 nudi izuzetno bogat izbor alata, dodataka i modula za izradu elektroničkih obrazovnih sadržaja te održavanje nastave na daljinu.

Sustav je podijeljen na četiri produkcijska podsustava prilagođena korisničkim aktivnostima - škole, fakulteti, natjecanja i stručna usavršavanja.

Novi CARNET loomen donio je najnaprednije korisničko iskustvo i izgled optimiziran za današnje uređaje različitih diagonalna zaslona.



## CARNET loomen - Online distance learning platform

CARNET loomen is a complete online platform for distance learning that enables the creation of courses and related electronic educational content, the maintenance and attendance of combined and distance learning, as well as the verification of acquired knowledge, submission, and control of homework, attendance records, and communication between teachers and students. It is used in almost 700 schools, or about half of the schools financed from the state budget in Croatia and has more than 27,000 unique users.

CARNET introduced CARNET loomen back in 2008, and it was significantly improved in the e-Schools project. The changes included the transition to the most popular online learning system - Moodle 4.0, which represents a major milestone compared to earlier versions. As an open-source software, Moodle 4.0 offers an extremely rich selection of tools, plug-ins, and modules for creating electronic educational content and conducting distance learning.

The system is divided into four production subsystems adapted to user activities - schools, colleges, competitions, and professional training.

The new CARNET loomen brought the most advanced user experience and appearance optimised for today's devices with different screen diagonals.

## Novi sadržaji doveli su do rasta interesa učenika za nastavu

Ivana Mažar Marušić, učiteljica matematike i informatike u Osnovnoj školi Dragutina Tadijanovića u Vukovaru

Ivana Mažar Marušić aktivno podupire korištenje digitalne tehnologije u nastavi. Šest godina bila je članica Programskega odbora CARNET-ovih konferencija za korisnike - CUC na kojima je predstavljala primjere dobre prakse upotrebe digitalne tehnologije u učenju. Bila je primjer drugim učiteljima da u istom smjeru unapređuju svoj odgojno-obrazovni rad. Kao učiteljica matematike i informatike aktivno je sudjelovala i u pisanju projekta temeljem kojeg je OŠ Dragutina Tadijanovića u Vukovaru uvrštena među prvi 20 škola u pilot projektu „e-Škole“.

„Čim smo bili uvršteni u prvi 20 škola, zaprimili smo opremu koja je uključivala tablete, interaktivnu učionicu te pametni ekran. Naravno, to nije dovoljno za značajnu promjenu u nastavi jer je za upotrebu opreme potrebno proći mnoštvo edukacija. Nizale su se ideje i suradnje pa smo od ulaska u projekt ostvarili niz aktivnosti koje su uključivale upotrebu digitalne tehnologije. U kreiranju nastavnih sadržaja, sati i projekata koristili smo digitalne obrazovne sadržaje i scenarije poučavanja pohranjene na Editoriju i portalu e-Laboratorij. Učiteljima su dostupni i brojni priručnici, webinari, e-tečajevi te Yammer mreža u kojoj svakodnevno mogu razmjenjivati ideje.“



Učenici su u početku mislili kako ćemo se na tabletima samo igrati, no ubrzo su postali svjesni što im sve tehnologija može pružiti na putu učenja i omogućiti nešto što je do tada bilo nezamislivo. Sada kreiraju vlastite digitalne sadržaje u obliku priča, videozapisa, animacija i prezentacija te tako razvijaju kreativnost i komunikacijske vještine. Sve to je uz suradničko učenje u virtualnom okruženju i brzu povratnu informaciju osnažilo učenike da iz pasivnih slušatelja i promatrača prerastu u aktivne sudionike i kreatore nastavnog procesa u kojem je učenje prilagođeno svakom učeniku. Takav pristup rezultirao je povećanom motivacijom i interesom učenika za nastavu te povećanjem postignuća u ispunjavanju obrazovnih ciljeva.

Tehnologija neće u potpunosti zamijeniti tradicionalne pristupe nastavi, ali će uvijek biti na raspolaganju kako bismo unaprijedili nastavni proces te u konačnici učenike pripremili na izazove u svakodnevnom životu. Primjenom digitalne tehnologije u nastavnim, poslovnim i ostalim procesima, nadopunjujemo znanja i iskustva te kontinuirano gradimo kompetentnost, s naglaskom na kreativnost i inovativnost kao pokretače izvrsnosti.“

## The new content led to an increase in students' interest in classes

Ivana Mažar Marušić, teacher of mathematics and computer science at Dragutin Tadijanović Primary School in Vukovar

Ivana Mažar Marušić actively supports the use of digital technology in teaching. For six years, she was a member of the Programme Committee of CARNET User Conferences - CUC, where she presented examples of good practices in the use of digital technology in learning. She was an example for other teachers to improve their educational work in the same direction. As a mathematics and computer science teacher, she actively participated in writing the project based on which the Dragutin Tadijanović Primary School in Vukovar was included among the first 20 schools in the "e-Schools" pilot project.

"As soon as we were included in the first 20 schools, we received equipment that included tablets, an interactive classroom and a smart screen. Of course, this is not enough for a significant change in the teaching, because to use the equipment, it is necessary to go through a lot of training. Ideas and collaborations followed, so since entering the project, we have carried out a series of activities that included the use of digital technology. In the creation of teaching content, lessons, and projects, we used digital educational content and teaching scenarios stored on Editorij and the e-Laboratorij portal. Teachers also have access to numerous manuals, webinars, e-courses, and the Yammer network where they can exchange ideas every day."

At first, the students thought that we would just play on the tablets, but soon they became aware of everything that technology can provide them in the way of learning and enable something that was unimaginable until then. Now they create their own digital content in the form of stories, videos, animations, and presentations, thus developing creativity and communication skills. All this, along with collaborative learning in a virtual environment and quick feedback, empowered students to grow from passive listeners and observers to active participants and creators of the teaching process in which learning is adapted to each student. Such an approach resulted in increased student motivation and interest in classes and increased achievement in meeting educational goals.

Technology will not completely replace traditional approaches to teaching, but it will always be available to improve the teaching process and ultimately prepare students for the challenges of everyday life. By applying digital technology in teaching, business, and other processes, we supplement knowledge and experience and continuously build competence, with an emphasis on creativity and innovation as drivers of excellence."

# CARNET-ova konferencija za korisnike – CUC

CARNET-ova konferencija za korisnike – CUC već više od 25 godina okuplja učitelje, nastavnike i ravnatelje u osnovnim i srednjim školama, profesore na visokim učilištima, sistem inženjere i koordinatorje, članove znanstveno-istraživačke zajednice, informaticke stručnjake i gospodarstvenike iz područja digitalne tehnologije.

Kroz predavanja, radionice, interaktivna izlaganja i razne druge formate sudionici konferencije upoznaju se s novim tehnologijama i njihovom primjenom u nastavi, a posljednjih nekoliko godina jedna od ključnih tema je i primjena umjetne inteligencije u obrazovanju. Uz formalni dio programa, sudionici i u neformalnom okruženju grade svoja znanja i mrežu poznanstava, što rezultira uvodenjem naprednih metoda poučavanja, brojnim projektima u učionicama, ali i zajedničkim projektima više škola.

Korisnici su CUC prepoznali kao središnji događaj za stjecanje novih znanja i razmjenu iskustava. Broj radova koje učitelji i nastavnici prijavljuju, želeći podijeliti najbolje prakse sa svojim kolegama, svake godine raste. Na posljednjoj konferenciji održanoj u travnju 2023. godine, u okviru projekta e-Škole, prijavljeno ih je čak 450, dok je na konferencijama održanima u okviru projekta predstavljeno više od 1350 radova.

Tijekom trajanja projekta, CARNET je omogućio sudjelovanje za više od 7000 djelatnika i djelatnika osnovnih i srednjih škola, a samo na konferenciji održanoj 2022. godine sudjelovalo je njih više od 1000.

**Zlatan Soldo, CARNET-ov koordinator u Geodetskoj školi Zagreb**

„Projekt e-Škole je povećao interes za sudjelovanje na CUC-u i omogućio školama da se veći broj djelatnika uključi u rad CUC-a. Mi smo jedina školska ustanova u Hrvatskoj koja je imala svog predstavnika na svakom CUC-u do sada. Nekad jednoga, a ponekad desetak. Smatram da je razdvajanje CUC-a na školski i znanstveni dobar potez. Sad će svatko imati više prilike nešto pokazati i nešto naučiti.“

# CARNET Users Conference – CUC

CARNET Users Conference – CUC has been gathering teachers and Principals in primary and secondary schools, professors at universities, system engineers and coordinators, members of the scientific and research community, IT experts and businessmen from the field of digital technology for more than 25 years.

Through lectures, workshops, interactive presentations and various other formats, conference participants get to know new technologies and their application in teaching, and in the last few years, one of the key topics has been the application of artificial intelligence in education. In addition to the formal part of the programme, participants also build their knowledge and network of acquaintances in an informal environment, which results in the introduction of advanced teaching methods, numerous projects in classrooms, and joint projects of several schools.

Users recognized CUC as a central event for acquiring new knowledge and exchanging experiences. The number of papers submitted by teachers, who want to share best practices with their colleagues, is growing every year. At the last conference held in April 2023, as part of the e-Schools project, as many as 450 papers were registered, while more than 1,350 were presented at the conferences held as part of the project.

During the e-Schools project, CARNET enabled the participation of more than 7,000 employees of primary and secondary schools, while at the conference held in 2022, more than 1,000 of them participated.

**Zlatan Soldo, a CARNET coordinator at the Geodetic School in Zagreb**

Zlatan Soldo, retired head of the IT classroom at the Geodetic School Zagreb

“The e-Schools project increased interest in participating in the CUC and enabled schools to involve a larger number of employees in the work of the CUC. We are the only educational institution in Croatia that has had its representative at every CUC so far. Sometimes one, sometimes ten. I believe that the separation of CUC into school and scientific segments is a good move. Now everyone will have more opportunities to show something and learn something.”

# Zbog programa e-Škole pandemija nije zaustavila nastavu

Program e-Škole svoju punu snagu i značaj pokazao je uslijed pandemije koronavirusa kada je tijekom školske godine 2019./2020., standardni oblik nastave zamjenila nastava na daljinu. S obzirom na neizvjesnost širenja pandemije, Ministarstvo znanosti i obrazovanja, CARNET i druge agencije osigurali su uvjete za prelazak na nastavu na daljinu za učenike, roditelje i školske djelatnike gotovo „preko noći“. Najvažniji zadaci CARNET-a u tom trenutku bili su:

- uspostaviti i osigurati infrastrukturu koja može podržati nastavu na daljinu i pritom podsjetiti škole o prednostima pojedinih CARNET-ovih usluga poput: pristupa internetu, elektroničkog identiteta, elektroničke pošte, sustava za upravljanje učenjem Loomen, e-Laboratorija te usluga koje podržavaju obrazovne aktivnosti
- izraditi jasne, kratke i ciljane upute za učenike, nastavnike i školske djelatnike za korištenje opreme i programske podrške
- na temelju ekspertize u području primjene tehnologije u obrazovanju izraditi tekstove prilagođene učenicima, roditeljima i školskim djelatnicima o naravi nastave na daljinu koja nije provediva bez posjedovanja digitalnih kompetencija i drugih vještina poput organizacije vremena i komunikacije pripremiti i održati različite oblike edukacija iz područja primjene digitalnih tehnologija u nastavi.

Zahvaljujući CARNET-ovim aktivnostima tijekom nastave na daljinu, omogućeno je nesmetano održavanje nastave i njena uspješna provedba tijekom sljedeće dvije godine u kojima su hrvatske škole radile u otežanim uvjetima.

Važnost programa e-Škole u tim izazovnim vremenima prepoznala je Evropska komisija koja je istaknula Republiku Hrvatsku kao primjer zemlje u kojoj je uspješno implementirana nastava na daljinu te naglasila kako je tome doprinio program e-Škole osiguravajući školama i nastavnicima sve potrebne preduvjete za provođenje takvog oblika nastave.

O uspješnosti CARNET-ove podrške tijekom nastave na daljinu govori i podatak da je više od 9300 polaznika webinara koje je CARNET organizirao tijekom nastave na daljinu izrazilo visoki stupanj zadovoljstva te glasovi sudionika kvalitativnog i kvantitativnog istraživanja koje je obuhvatilo čak 26 000 ravnatelja, učitelja i nastavnika te roditelja tijekom prvog zatvaranja škola, čiji istraživački

dnevnići svjedoče o značaju programa e-Škole za uspješno održavanje nastave na daljinu te općenito, za jačanje osobnih digitalnih kompetencija školskog osoblja i razvoj digitalne zrelosti škola.

**Zdenko Kobeščak, ravnatelj Osnovne škole Stjepana Radića Brestovec Orehovički**

„Brojna su mišljenja da se Hrvatska u vremenu pandemije snašla bolje od drugih država, a pri tome su prethodna znanja, vještine i iskustva u primjeni digitalne tehnologije u nastavi bila izuzetno važna. To vrijedi i za našu školu jer smo zahvaljujući projektu e-Škole uspjeli uspostaviti nekoliko komunikacijskih kanala s učenicima te realizirati nastavu u realnom vremenu.“

**Antun Zupanc, ravnatelj Centra za odgoj i obrazovanje Krapinske Toplice**

„Velika se promjena uočila upravo u trenutku lockdowna kojeg su učitelji dočekali spremni u smislu dostupnih resursa i znanja. Smatram da su učitelji bili spremni za ovaj izazov isključivo zbog stičenih znanja i novih iskustava tijekom sudjelovanja u pilotu i glavnom projektu. Učitelji i stručni suradnici kreirali su toliko dobre smjernice za rad u online okruženju da smo ih na preporuku Ministarstva podijelili i s kolegama iz Italije.“

## Due to the e-Schools programme, the pandemic did not stop classes

The e-Schools programme showed its full strength and significance during the coronavirus pandemic when, during the 2019/2020 school year, the standard form of teaching was replaced by distance learning. Given the uncertainty of the spread of the pandemic, the Ministry of Science and Education, CARNET, and other agencies provided the conditions for the transition to distance learning for students, parents, and school employees almost "overnight". CARNET's most important tasks at that time were:

- to establish and provide an infrastructure that can support distance learning and at the same time remind schools about the advantages of individual CARNET services such as internet access, electronic identity, electronic mail, Loomen learning management system, e-Laboratorij, and services that support educational activities
- to create clear, short, and targeted instructions for students, teachers, and school employees for using equipment and programme support
- on the basis of expertise in the field of technology application in education, create texts adapted to students, parents, and school employees about the nature of distance learning, which cannot be implemented without the possession of digital competencies and other skills such as time management and communication
- to prepare and hold various forms of education in the field of application of digital technologies in teaching.

Thanks to CARNET's activities during distance teaching, it was possible to hold classes without interruption and it was successfully implemented during the next two years in which Croatian schools worked in difficult conditions.

The importance of the e-Schools programme in these challenging times was recognized by the European Commission, which pointed out the Republic of Croatia as an example of a country where distance learning has been successfully implemented and emphasized how e-Schools programme contributed by providing schools and teachers with all the necessary prerequisites for conducting such a form of teaching.

The success of CARNET's support during distance learning is also indicated by the fact that more than 9,300 participants of webinars organised by CARNET during distance learning expressed a high degree of satisfaction, as well as the voices of participants in a qualitative and quantitative survey that included as many as 26,000 Principals, teachers and parents during the first closing of schools, whose research diaries testify to the importance of the e-Schools programme for the successful conduct of distance learning and, in general, for strengthening the personal digital competences of school staff and developing the digital maturity of schools.

**Zdenko Kobeščak, Principal of Stjepan Radić Primary School in Brestovec Orehovički**

“There are many opinions that Croatia managed better than other countries during the pandemic, and previous knowledge, skills, and experience in the application of digital technology in teaching were extremely important. This also applies to our school because, thanks to the e-Schools project, we were able to establish several communication channels with the students and conduct classes in real-time.”

**Antun Zupanc, Director of the Centre for Education in Krapinske Toplice**

“A big change was observed right at the moment of the lockdown, for which teachers were ready in terms of available resources and knowledge. I believe that the teachers were ready for this challenge solely because of the acquired knowledge and new experiences during their participation in the pilot and the main project. Teachers and professional associates created such good guidelines for working in the online environment that we shared them with our colleagues from Italy at the recommendation of the Ministry.”



## Znanstvena istraživanja učinaka programa e-Škole

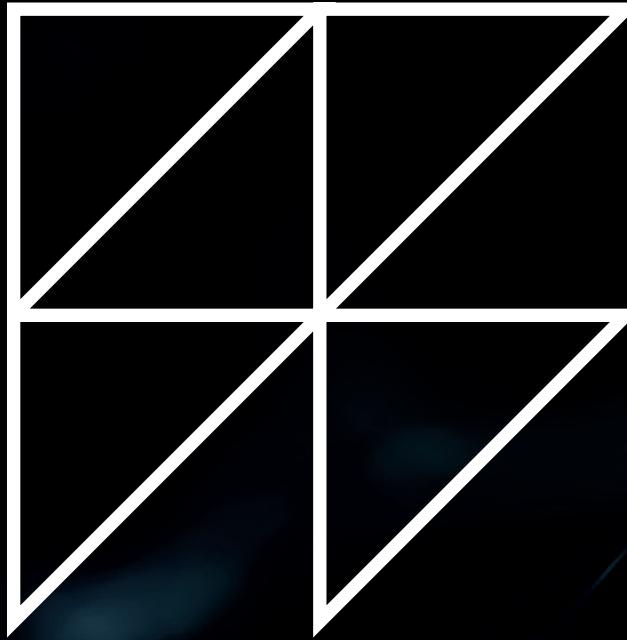
U okviru programa e-Škole, u periodu od 2016. do 2023. godine, provedena su dva znanstvena istraživanja koja su dala odgovore na pitanja o učincima koje su generirali pilot projekt i druga faza programa e-Škole. Riječ je o društvenim obrazovnim istraživanjima temeljenima na znanstvenoj metodi te mješovitoj metodologiji, kvantitativnoj i kvalitativnoj, koja je pažljivo odabrana s ciljem davanja najpreciznijih odgovora na postavljena istraživačka pitanja. Nadalje, istraživanja su postavljena tako da istraživani fenomeni budu istraženi interdisciplinarno. Time je osigurana objektivnost spoznaje uzimajući u obzir činjenicu da je područje primjene digitalnih tehnologija u obrazovanju interdisciplinarno i ima ishodište kako u teoriji tako i u praksi. Preporuke izvedene iz provedenih istraživanja

naglašavaju važnost kontinuiranog opremanja škola i centara za odgoj i obrazovanje računalnom i programskom podrškom, poticanja djelatnika škola na kontinuirano stručno usavršavanje s ciljem jačanja vlastitih digitalnih kompetencija, a time i jačanja digitalnih kompetencija učenika, a u konačnici unapređenja digitalne zrelosti škole. Nadalje, preporuke ističu važnost prilagođavanja digitalnih sadržaja potrebama nastavnika te ukazuju na to kako je nužno posvetiti posebnu pažnju pri opremanju uređajima i izradi digitalnih sadržaja potrebama učenika s posebnim odgojno-obrazovnim potrebama, uključujući pritom i učenike s teškoćama i darovite učenike. Također je potrebno poticati škole na razvoj dokumenta o sigurnoj primjeni digitalnih tehnologija, jačanje digitalne kulture i samovrednovanje digitalne zrelosti.

## Scientific research on the effects of the e-Schools programme

As part of the e-Schools programme, from 2016 to 2023, two scientific studies were conducted that provided answers to questions about the effects generated by the pilot project and the second phase of the e-Schools project. It is a social and educational research based on the scientific method and mixed methodology, i.e., quantitative and qualitative, which was carefully selected with the aim of providing the most precise answers to the research questions. Furthermore, the research is set up so that the researched phenomena are investigated in an interdisciplinary manner. This ensures the objectivity of cognition, taking into account the fact that the field of application of digital technology in education is interdisciplinary and has its origins in both theory and practice. The recommendations derived from the conducted research emphasize the importance of

continuously equipping schools and education centres with computer and software support, encouraging school employees to continue professional development with the aim of strengthening their own digital competencies, and thus also strengthening the digital competencies of students, and ultimately improving the school's digital maturity. Furthermore, the recommendations highlight the importance of adapting digital content to the needs of teachers and indicate that it is necessary to pay special attention when equipping devices and creating digital content to the needs of students with special educational needs, including students with disabilities and gifted students. It is also necessary to encourage schools to develop a document on the safe use of digital technology, strengthen digital culture, and self-evaluate digital maturity.



## Znanstveno istraživanje pripreme i provedbe eksperimentalne primjene modela korištenja digitalne tehnologije u učenju i poučavanju

Programom e-Škole gotovo svim školama u Republici Hrvatskoj osigurana je mrežna infrastruktura i računalna oprema čime će biti pružena mogućnost da se u nastavi češće i više koristi digitalna tehnologija. Prema pojedinim dosadašnjim istraživanjima digitalne tehnologije, u školama se često koriste samo kao zamjena tradicionalnim nastavnim pomagalima. Ovim istraživanjem ispitali su se mogući načini metodičkog oblikovanja nastave u kojima bi se iskoristili potencijali digitalnih tehnologija za unapređenje odgojno-obrazovnog procesa. Cilj ovog znanstvenog istraživanja bio je utvrditi uspješnost modela korištenja digitalnih tehnologija u ostvarivanju ishoda učenja. Preporuke izvedene iz ovog istraživanja uključuju potrebe za uspostavom standarda digitalnih kompetencija odgojno-obrazovnih djelatnika škola, provođenjem strukturiranih programa korištenja digitalnih tehnologija, razumijevanjem aktivnih metoda učenja i poučavanja uz podršku digitalnih tehnologija, prepoznavanjem važnosti otvorenih obrazovnih sadržaja čija održivost ovisi o jačanju kulture dijeljenja iskustava i znanja te provođenjem daljnjih istraživanja načina primjene digitalnih tehnologija za provedbu aktivnih metoda učenja.

## Istraživanje učinka primjene digitalnih tehnologija na ostvarenost ishoda učenja, digitalne kompetencije, iskustva i stavove učenika u sklopu programa e-Škole

Ovo istraživanje provedeno je na način da se na odabranom uzorku učenika osnovnih i srednjih škola utvrdila ostvarenost ishoda učenja iz dva školska predmeta: Hrvatskog jezika i Matematike. Kako bi se utvrdio učinak primjene digitalnih tehnologija na ostvarivanje ishoda učenja provedeno je ispitivanje digitalnih kompetencija učenika. Istraživanje je, između ostalog, ukazalo na to da postoje razlike u ostvarenosti ishoda učenja ovisno o razini razvijenosti digitalnih kompetencija.

## Znanstveno istraživanje dozimetrije elektromagnetskog zračenja

Istraživanjem „Dozimetrija elektromagnetskog zračenja“ mjerila su se elektromagnetska polja unutar učionica radi procjene moguće izloženosti učenika i nastavnika elektromagnetskom zračenju iz WiFi usmjernika u razredima škola. Rezultati su potvrđili kako nema zapreke za upotrebu postojeće projektne opreme i daljnji razvoj digitalno zrelih škola.

## Scientific research on the preparation and implementation of the experimental application of the model of using digital technology in learning and teaching

With the e-Schools programme, almost all schools in the Republic of Croatia are provided with network infrastructure and computer equipment, which will provide the opportunity to use digital technology in classes more often and to a greater extent. According to some previous research on digital technology, they are often used in schools only as a substitute for traditional teaching aids. This research examined possible methods of methodical teaching design in which the potential of digital technology would be used to improve the educational process. The goal of this scientific research was to determine the effectiveness of the model of using digital technology in achieving learning outcomes. The recommendations derived from this research include the need for the establishment of standards of digital competencies of educational staff in schools, the implementation of structured programs for the use of digital technology, the understanding of active learning and teaching methods with the support of digital technology, the recognition of the importance of open educational content whose sustainability depends on strengthening the culture of sharing experiences and knowledge and by conducting further research into the application of digital technology for the implementation of active learning methods.

## Research on the effect of the application of digital technology on the realisation of learning outcomes, digital competencies, experiences, and attitudes of students as part of the e-Schools programme

This research was conducted to determine the achievement of learning outcomes from two school subjects - Croatian language and mathematics - on a selected sample of primary and secondary school students. To determine the effect of the application of digital technology on the achievement of learning outcomes, an examination of students' digital competencies was conducted. Among other things, the research indicated that there are differences in the achievement of learning outcomes depending on the level of development of digital competencies.

## Scientific research on dosimetry of electromagnetic radiation

The research "Dosimetry of electromagnetic radiation" measured electromagnetic fields inside classrooms to assess the possible exposure of students and teachers to electromagnetic radiation from WiFi routers in school classrooms. The results confirmed that there are no obstacles to the use of existing project equipment and the further development of digitally mature schools.



## Nagrade i priznanja – potvrda izvrsnosti programa e-Škole

Brojne nagrade i priznanja, s nacionalnim i međunarodnim predznakom, potvrda su izvrsnosti programa e-Škole. Svega tri godine od njegovog početka, organizacija Ujedinjenih naroda za obrazovanje, znanost i kulturu (UNESCO) proglašila je pilot projekt e-Škole jednim od 12 najboljih projekata u svijetu u području primjene digitalne tehnologije u obrazovanju za 2017. godinu. U konkurenciji od 143 prijavljena projekta iz 79 zemalja, e-Škole osvojile su UNESCO-ovu nagradu koja nosi ime po nejzinom utežitelju, kralju Bahreina Hamadu bin Isa Al-Khalifi, a dodjeljuje se od 2005. godine pojedincima i organizacijama koje provode izvrsne projekte s ciljem poboljšanja poučavanja i učenja u digitalnom dobu. UNESCO je nastavio pratiti „e-Škole“ koje je 2019. godine svrstao među „Najbolje prakse u mobilnom učenju“.

„Projekt je primijenio sveobuhvatan pristup pružajući opremu, povezanost i obuku ravnateljima i nastavnicima u školama sudionicama. Ovaj projekt pruža dobar primjer važnosti pilotiranja politika obrazovne tehnologije kako bi se dizajnirala najprikladnija infrastruktura, digitalni sadržaj i stručne edukacije potrebne za uspješno uključivanje digitalne tehnologije u škole i poboljšanje kvalitete poučavanja i učenja u zemlji.“, Lucia Dellagnelo, Center of Innovation for Brazilian Education (CIEB)

Važnost uspostave sustava razvoja digitalno zrelih škola prepoznala je i Europska komisija koja je 2020. godine pilot projekt uvrstila među „Regiostars“ kao najbolji projekt u kategoriji „Inkluzivni rast – Vještine i obrazovanje za digitalnu Europu“, navodeći kako je dokazao važnost cjelovitog pristupa primjeni moderne tehnologije, digitalnih sadržaja i podrške u stvaranju jednakih prilika za obrazovanje svih učenika. Dvije godine kasnije, povodom 15. obljetnice nagrade Regiostars, EK je pozvala građane da između dosadašnjih dobitnika izglasaju najbolji projekt financiran sredstvima Europske unije. Zahvaljujući velikom broju glasova pilot-projekt e-Škole proglašen je drugim najboljim projektom iz područja regionalnoga razvoja u proteklih 15 godina.

Ubrzani razvoj digitalnog obrazovanja kroz program e-Škole svrstan je i među glavne prednosti u pregledu obrazovanja i ospozobljavanja za 2020. godinu, kojeg je objavio Eurostat, statistički ured Europske unije. Europska komisija istaknula je i uspješnu provedbu programa e-Škole kao jedan od faktora za napredovanje Hrvatske na ljestvici prema indeksu gospodarske i društvene digitalizacije (DESI) za 2021. godinu.

### Awards and recognitions - confirmation of the excellence of the e-Schools programme

Numerous awards and recognitions, with national and international significance, are confirmations of the excellence of the e-Schools programme. Just three years after its inception, the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO) declared the e-Schools pilot project one of the 12 best projects in the world in the field of digital technology in education for 2017. In competition among 143 submitted projects from 79 countries, e-Schools won the UNESCO prize named after its founder, King Hamad bin Isa Al-Khalifa of Bahrain, which has been awarded since 2005 to individuals and organisations that implement excellent projects with the aim of improving teaching and learning in the digital age. UNESCO continued to monitor “e-Schools”, which it ranked among the “Best Practices in Mobile Learning” in 2019.

“The project took a comprehensive approach by providing equipment, connectivity, and training to Principals and teachers in participating schools. This project provides a good example of the importance of piloting educational technology policies to design the most appropriate infrastructure, digital content, and vocational training needed to successfully incorporate digital technology into schools and improve the quality of teaching and learning in the country.” Lucia Dellagnelo, Centre of Innovation for Brazilian Education (CIEB)

The importance of establishing a system for the development of digitally mature schools was also recognized by the European Commission, which in 2020 included the pilot project among the Regiostars as the best project in the category “Inclusive growth - Skills and education for digital Europe”, stating that it proved the importance of a comprehensive approach to the application of modern technology, digital content, and support in creating equal opportunities for the education of all students. Two years later, on the occasion of the 15th anniversary of the Regiostars award, the EC invited citizens to vote for the best project financed by the European Union among the previous winners. Thanks to the large number of votes, the e-Schools pilot project was declared the second-best project in the field of regional development in the past 15 years.

The accelerated development of digital education through the e-Schools project is classified among the main advantages in the review of education and training for the year 2020, published by Eurostat, the statistical office of the European Union. The European Commission also highlighted the successful implementation of the e-Schools programme as one of the factors for Croatia’s progress on the scale according to the Digital Economy and Society Index (DESI) for 2021.

## Odličan projekt o kojem će govoriti generacije učitelja koje tek dolaze



**Antun Zupanc – ravnatelj Centra za odgoj i obrazovanje Krapinske Toplice**

Dugogodišnji ravnatelj Centra za odgoj i obrazovanje Krapinske Toplice Antun Zupanc sudjelovao je u programu e-Škole od njegovog početka te je njegovom zaslugom Centar postao prva posebna odgojno-obrazovna ustanova uključena u pilot projekt. Zupanc je koordinirao svim aktivnostima u pilot projektu - od uspostave optičke mreže preko osposobljavanja računala i tableta pa sve do opremanja „pametnih učionica“ i organizacije edukativnih radionica.

„Projekt e-Škole omoguo je nastavnicima i učenicima razinu umreženosti kakvu do tog trenutka nisu imali. Zahvaljujući projektu osvještena je važnost primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija u radu s učenicima s teškoćama u razvoju, koji pomoću digitalne tehnologije lakše usvajaju gradivo. Učitelji su pokazali zavidan napredak u razvoju svojih kompetencija što se prije svega vidi u neposrednom radu s učenicima. S obzirom na to učenici s teškoćama u razvoju koji se školjuju po posebnom programu još uvejk nemaju dostupne udžbenike i nove i moderne kurikulume, učitelji sami rade velik broj obrazovnih materijala što im je uvelike olakšano korištenjem modernih tehnologija koje su postale dostupne upravo zahvaljujući projektu e-Škole.“

Naša je škola iskoristila maksimum svih ponuđenih resursa te je od digitalno nezrele postala škola koju kolege iz drugih, pa čak i inozemnih ustanova, traže savjet u implementaciji novih tehnologija. Danas nam je postalo nezamislivo organizirati rad bez resursa koje smo dobili kroz projekt.

Projekt e-Škole, koji je objedinio ogromno ulaganje u infrastrukturu, uveo e-usluge, stvorio nove e-sadržaje te uspostavio sustav edukacije i potpore, zaslужan je za prekretnicu u sustavu obrazovanja u Hrvatskoj. Projekt je toliko kvalitetno osmišljen da ga je moguće implementirati u bilo koji obrazovni sustav. Ukratko, odličan projekt o kojem će govoriti generacije učitelja koje tek dolaze“.

## An excellent project that will be talked about by generations of teachers yet to come

**Antun Zupanc - Director of the Centre for Education in Krapinske Toplice**

The long-time Director of the Centre for Education in Krapinske Toplice, Antun Zupanc, participated in the e-Schools programme from its beginnings, and thanks to him, the Centre became the first special educational institution included in the pilot project. Zupanc coordinated all the activities in the pilot project - from deploying an optical network and setting up computers and tablets to equipping "smart classrooms" and organising educational workshops.

“The e-Schools project enabled teachers and students a level of networking that they did not have until that moment. Thanks to the project, the importance of the application of information and communication technologies in working with students with developmental disabilities, who use ICT to learn material more easily, has been raised. Teachers have shown enviable progress in the development of their competencies, which is visible in their direct work with students. Considering this, students with developmental disabilities who are educated under a special programme still do not have available textbooks and new and modern

curricula, teachers create a large number of educational materials themselves, which is greatly facilitated by the use of modern technologies that have become available precisely thanks to the e-Schools project.

Our school made the most of all the resources offered, and from being digitally immature, it became a school where colleagues from other, and even foreign, institutions seek advice on implementing new technologies. Nowadays, it has become unimaginable for us to organise work without the resources we received through the project.

The e-Schools project, which brought together a huge investment in infrastructure, introduced e-services, created new e-content and established an education and support system, is responsible for a turning point in the education system in Croatia. The project is so well designed that it can be implemented in any educational system. In short, it is an excellent project that will be talked about by generations of teachers yet to come“.



## Naučene lekcije

**Goran Škvarč, savjetnik ravnatelja CARNET-a i zamjenik voditelja programa e-Škole**

CARNET je osmislio i proveo veliki projekt kojemu je cilj bio digitalna transformacija obrazovanja u Hrvatskoj, no na tom putu transformiran je i sam CARNET te je završio projekt kao potpuno drugačija ustanova od one koja ga je započela. Naša ambicioznost je za posljedicu imala potpunu rekonstrukciju CARNET-ovih kapaciteta kako bismo uspješno proveli ovako izazovan projekt.

Morali smo naučiti dugoročno planirati, predviđati nepredvidivo, promišljati moguće, pregovarati s dobavljačima, educirati djelatnike za vođenje velikih i kompleksnih ugovora i ponovo izgraditi vlastitu računalno-komunikacijsku infrastrukturu. Postali smo svjesniji vremenskih rokova i finansijskih posljedica koje bi za sobom povlačilo neispunjeno preuzetih obveza. Usavršili smo vještine direktnе i iskrene komunikacije kako unutar tima, tako i prema nadležnim tijelima, partnerima, dobavljačima i korisnicima te smo brzo prepoznavali prioritete i reagirali.

Naučili smo se strpljenju i ustrajnosti pred izazovima. Osvijestili smo da ne znamo baš sve, da i nama treba pomoći pa smo aktivno radili s konzultantima. Prepoznali smo da kibernetička sigurnost nije samo tehnička tema, zanimljiva je i učenicima i nastavnicima, a teme iz područja kibernetičke sigurnosti daju priliku svima da promišljaju koliko smo u korištenju digitalne tehnologije samouvereni, ali i sigurni. I na kraju, kao tehnološka ustanova, zaključili smo da je tehnologija samo alat koji je dobar samo onoliko koliko su educirani korisnici koji ga koriste. Uključivanje, educiranje i motiviranje odgojno-obrazovnih radnika i radnica kroz kontinuiranu podršku ključno je za uspješnu primjenu digitalnih tehnologija u nastavi.

CARNET je iz ovog procesa izašao veći i iskusniji, s ogromnim apsorpcijskim potencijalom i timom koji garantira ispunjenje i održivost preuzetih projekata, a najveća dodana vrijednost u cijeloj priči su naši educirani stručnjaci i zadovoljni, digitalno kompetentni korisnici.

## Lessons learned

**Goran Škvarč, Advisor to the Director of CARNET and Deputy Manager of the e-Schools programme**

CARNET designed and implemented a large project whose goal was the digital transformation of education in Croatia, but on the way CARNET itself was transformed and ended the project as a completely different institution from the one that started it. Our ambition resulted in a complete reconstruction of CARNET's capacities in order to successfully implement such a challenging project.

We had to learn long-term planning, predict the unpredictable, think about the possible, negotiate with suppliers, educate employees to manage large and complex contracts and rebuild our own computer and communication infrastructure. We have become more aware of the timelines and financial consequences of not fulfilling our commitments. We perfected the skills of direct and honest communication both within the team and with stakeholders, partners, suppliers and users, and we quickly recognized priorities and reacted.

We learned patience and perseverance in the face of challenges. We realised that we don't know everything, that we also need assistance, so we actively worked with consultants. We have recognized that cyber security is not only a technical topic, it is also interesting for students and teachers, and cyber security topics give everyone the opportunity to think about how confident and safe we are in the use of digital technology. And finally, as a technology institution, we have come to the conclusion that technology is merely a tool, whose usefulness is equivalent to the education of its users. Involving, educating and motivating educational personnel through continuous support is essential for the successful application of digital technologies in teaching.

CARNET emerged from this process as bigger and more experienced institution, with a huge absorption potential and a team that guarantees the fulfilment and sustainability of the projects undertaken, while the greatest added value in the whole story is our educated experts and satisfied, digitally competent users.



## Examples of e-Schools

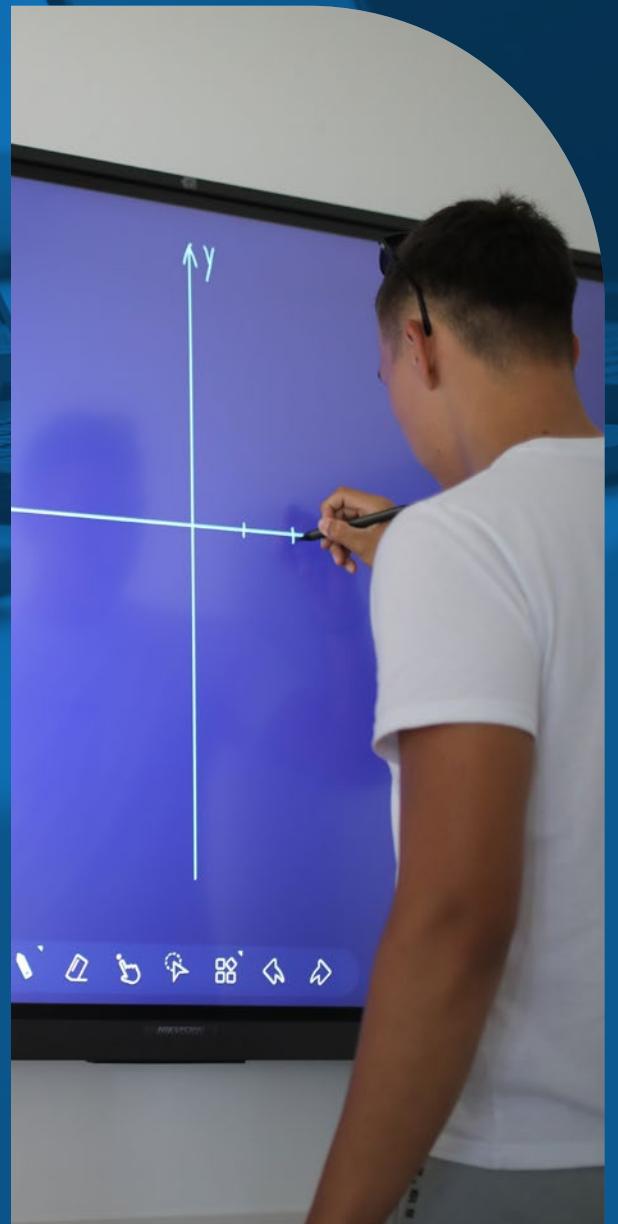
ROC OŠ Petra  
Preradovića  
Zadar



ROC Gimnazija  
i strukovna  
škola Bernardina  
Frankopana  
Ogulin



ROC Srednja  
škola "Ivan  
Seljanec"  
Križevci



## Primjeri e-Škola



Srednja škola  
Donji Miholjac

