

DOBRA PRAKSA

Arnes poskrbel za izgradnjo sodobne omrežne infrastrukture za inovativno digitalno šolo prihodnosti



“

Zgradili smo avtocesto, izučili voznike in sedaj se lahko vozimo.

Alenka Starc

Vodja programa SIO-2020, svetovalka direktorja za koordinacijo izobraževalnih in raziskovalnih storitev, Arnes

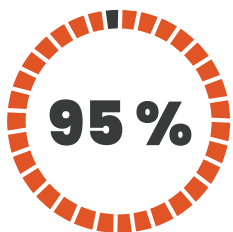
”

Foto: Aleš Rosa

Akademsko in raziskovalna mreža Slovenije – Arnes je javni zavod, ki zagotavlja omrežne storitve organizacijam s področja raziskovanja, izobraževanja in kulture. Akademsko institucije, vzgojno-izobraževalne zavode (v nadaljevanju VIZ), knjižnice... povezuje v nacionalno akademsko omrežje, na katerem tečejo različne storitve, ki članicam omogočajo dostop do interneta, učenje na daljavo ter prijavo na različne servise preko digitalne identitete. V šolstvu in akademski sferi na digitalnem področju ponuja čim boljše celovite storitve.

Zaradi nenehnih sprememb tehnologije se Arnes sproti prilagaja potrebam svojih uporabnikov. Tako je v letu 2017 začel izvajati štiriletni Program nadaljnje vzpostavitve IKT infrastrukture v vzgoji in izobraževanju, krajše Slovensko izobraževalno omrežje – 2020 oz. SIO-2020. Program SIO-2020 je sofinanciral Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020, v sklopu prednostne osi 10: Znanje, spretnosti in vseživljenjsko učenje, projekt pa je potekal od 2016 do 2020.

Program SIO-2020 je zajemal tri podprograme oz. projekte – prvi je vključeval nabavo IKT opreme za vzgojno-izobraževalne zavode. Drugi podprogram je obsegal izgradnjo brezžičnih omrežij na vseh slovenskih VIZ-ih (WLAN-2020). Tretji podprogram pa je zajemal razvoj e-storitev ter e-vsebin, preko katerih so uporabniki pridobili nova znanja in kompetence, ki so potrebni za uporabo novih e-storitev in tehnologij. V okviru izvedbe projekta izgradnje brezžičnih omrežij WLAN-2020 so vzpostavili tudi omrežno infrastrukturo, ki jo sestavlja oprema tehnološkega ponudnika Juniper Networks, in sicer stikala EX4600 in EX2300, na katera se priklapljajo dostopovne točke ter usmerjevalniki prometa SRX300, ki zagotavljajo povezavo v omrežje Arnes. **Na javnem razpisu je bila priprava in dobava aktivne omrežne opreme Juniper Networks zaupana podjetju Smart Com d.o.o.**



V sklopu programa SIO-2020 so na 875 VIZ-ih zgradili sodobna brezžična omrežja in tako sedaj preko 95 odstotkom učečim preko WLAN omrežja omogočajo dostop do interneta.

Naložbo sta sofinancirala Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj in Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport.



Učinki WLAN-2020 v številkah



875

Brezžično omrežje zgrajeno na 875 lokacijah vzgojno-izobraževalnih zavodov



2.320

2.320 stikal Juniper Networks EX4600 in EX2300 (povprečno 2 stikali na vzgojno-izobraževalni zavod)



193

193 usmerjevalnikov prometa Juniper Networks SRX300



24

24 centralnih brezžičnih kontrolerjev (WLC)



19.721

19.721 dostopovnih točk (povprečno 22 točk na vzgojno-izobraževalni zavod)



667+37

667 km bakrenega in 37 km optičnega kabla



583

Na 583 vzgojno-izobraževalnih zavodih nameščena komunikacijska omarica

Izbrana rešitev Juniper Networks – zmogljiva omrežna oprema za sodobne omrežne storitve

Tip dostopovne opreme sledi priporočilom o ločevanju prometa vsaj na administrativno, pedagoško in eduroam omrežje znotraj organizacije.

Juniper Networks stikala in usmerjevalniki so uspešno prestali vsa preverjanja zahtevanih funkcionalnosti, ki so se izvajala v testnem okolju, vključno s podporo orkestracije (samodejnega nastavljanja) in zagotavljanja varnosti za IPv4 in IPv6 protokol.

Janko Kersnik

Vodja tehničnih rešitev s področja omrežne varnosti, Smart Com d.o.o.



Sodobno brezžično omrežje, ki omogoča pouk v razredu in na daljavo

Arnes uporabnikom storitev nudi podporo na več različnih nivojih, od infrastrukturnega do storitvenega dela, da so lahko čim bolj uspešni na področju IKT. Za to so zadolžene različne ekipe; ekipa, ki skrbi za mrežo oz. povezave in pokriva najnižji infrastrukturni del, ekipa, ki skrbi za storitve in na programskem nivoju nudi podporo oz. razvija storitve, ekipa za podporo uporabnikom v primeru težave ter ekipa za komunikacijo, ki izobražuje o varni rabi interneta.

Z izvedbo programa SIO-2020 je Arnes v štirih letih VIZ-e opremil z IKT opremo in od leta 2018 na šolah gradil **zmogljiva avtomatsko upravljana brezžična omrežja, razvijal nove e-storitve in e-vsebine, s ciljem izboljšati kompetence in dosežke mladih ter večje usposobljenosti izobraževalcev v pedagoško-andragoškem procesu z večjo uporabo sodobnih IKT pri poučevanju in učenju.**

Kljub širokemu spektru raznolikih zahtev velikega števila uporabnikov in v zadnjem letu zaradi epidemije izjemno oteženih pogojev, so Smart Comovi strokovnjaki poskrbeli za pripravo in dobavo opreme v dogovorjenih rokih in zelo uspešno sodelovanje.

Boštjan Mihelič

Vodja izvedbe, Smart Com d.o.o.

Na začetku projekta so se znašli pred kar nekaj izzivi, od tehničnih, ko je bilo potrebno pripraviti načrt arhitekturne rešitve, v okviru katere bo zgrajeno omrežje šol, do tega, kakšno opremo potrebujejo učitelji in učenci, tudi z vidika storitev, ki jih želijo razvijati v prihodnosti. Pa vse do pravnih izzivov (priprave pravnih podlag in izvedbe javnih naročil tudi za VIZ-e) ter organizacijskih (vzpostavitev nove ekipe, sodelovaje s podizvajalci in VIZ-i), da je lahko program nemoteno tekkel po načrtanem planu. Ker je bilo v program vključenih veliko število deležnikov, pa je bilo najprej potrebno poenotiti razumevanje o tem, kaj željo doseči.



Stikalo Juniper Networks

- zagotavlja Gb priklone dostopovnim točkam
- podpira napajanje naprav preko omrežja ethernet po standardu IEEE802.3af (PoE-Power over Ethernet)
- omogoča ustrezen nivo varnosti na vmesnikih, kar preprečuje morebitne napade
- omogoča podporo orkestraciji (samodejnemu nastavljanju) z aplikacijami, in sicer s podporo API za oddaljen dostop do stikala, vpogled stanja stikala in vmesnikov in konfiguracijo ter nastavitvev za lažje odkrivanje težav v omrežju in oddaljeno upravljanje
- omogoča filtriranje prometa po različnih protokolih
- hkrati podpira IPv4 in IPv6 protokol
- zagotavlja kvaliteto storitev (podpora za QoS)



Usmerjevalnik prometa Juniper Networks

- omogoča zanesljivo povezavo preko različnih ponudnikov storitev med stikalom SRX300 in Arnes omrežjem
- hkrati podpira IPv4 in IPv6 protokol
- podpira orkestracijo (samodejno nastavljanje) z aplikacijami, in sicer s podporo API za oddaljen dostop do usmerjevalnika, vpogled stanja, konfiguracijo ter nastavitvev za lažje odkrivanje težav v omrežju in oddaljeno upravljanje

Preko javnih naročil so pridobili ustrezne izvajalce za posamezne regije – Slovenijo so razdelili na šest regij – ter dobavitelje aktivne omrežne opreme – stikal, usmerjevalnikov in dostopovnih točk. Določili so tudi ekipo svetovalcev, ki je povezovala šolski del ter izvajalce za lažji dogovor glede ciljev. Ko so definirali vse parametre, so v sredini 2018 začeli s samo izgradnjo omrežja. Večji del izgradnje so po šolah izvedli v prvem letu, v 2018, v oktobru 2020 pa so kljub razglašeni pandemiji koronavirusa uspešno zaključili projekt in izvedli izgradnjo brezžičnih omrežij na zastavljenih lokacijah. Vsi VIZ-i, ki so izgradnjo brezžičnega omrežja želeli, so ga tudi dobili.

Tekom programa so implementirali tudi sistem WIP, s pomočjo katerega so nadzorovali projekte – imeli so pregled nad tem, v kateri fazi je katera izmed lokacij, kar so videli tudi izvajalci, dobavitelji, svetovalci ter šole. Sistem WIP so nato integrirali tudi z dokumentnim sistemom, ki jim je omogočal digitalno podpisovanje pogodb in kontrolo nad dokumentacijo, kar je zelo olajšalo sam potek projekta.



IKT del je zajemal predvsem nakup IKT opreme (računalnike, monitorje, tablice, prenosnike, projektorje), v sklopu WLAN dela – izgradnje brezžičnega omrežja na 952 lokacijah, pa so namestili tudi ustrezno omrežno infrastrukturo.

Eden od osnovnih pogojev glede postavitve brezžičnega omrežja je bil, da lahko 30 učencev sočasno spremlja video vsebine ločljivosti Full HD (1080p) na eni brezžični dostopovni točki (v eni učilnici). Stikala pa morajo tako infrastrukturo podpirati. Torej, da imajo povezljivost vsaj 1 Gb/s na vsakem vmesniku, drugič, da podpirajo napajanje preko PoE-ja ter da zagotavljajo dovolj veliko prepustnost preko povezav 10 Gb/s v ostali del omrežja.

Aktivna oprema Juniper Networks je zadostila razpisnim zahtevam in funkcionalnostim, vključno s podporo za orkestracijo, kar sta ekipi Smart Coma in Arnesa tudi preverili v fazi razpisa.

Pozitivni učinki programa SIO · 2020

Poenoten način gradnje in upravljanja lokalnega omrežja pri članicah

VIZ-i so se z vidika omrežne infrastrukture zelo razlikovali. Šole so imele zelo različno opremo (ne samo računalnike, ampak tudi aktivno mrežno opremo), razkorak med njimi je bil zelo velik.



Ena izmed pomembnih tehničnih zahtev je bila, da mrežna oprema podpira naše centralizirano upravljanje lokalnih omrežij članic in da omogoča nalaganje konfiguracij in odpravo napak na daljavo, saj nimamo zunanjih izvajalcev, ampak so za to zadolženi računalničarji na šolah. Na ta način lahko skupaj hitro rešimo težave, v kolikor se pojavijo.

Klemen Križaj

Oddelek za svetovanje in nadzor omrežja, Arnes



S programom SIO-2020 je bil narejen velik preskok k poenotenju opreme in sistemov, kar je prava pot k digitalizaciji šolstva. Da so vsi na enakem nivoju tudi z vidika uporabniške izkušnje. Tako končnim uporabnikom-šolam, ki se soočajo s pomanjkanjem znanja in resursov, ni potrebno razmišljati o tehničnih vidikih povezljivosti v Internet, ampak Arnes poskrbi, da je oprema prava in delujoča.



Foto: Aleš Rosa

Z uporabniškega stališča smo želeli zgraditi takšno omrežje, da se bo lahko vsak udeleženec v razredu prijavil v omrežje in na svoji napravi spremljal pretočne video vsebine z oddaljenih platform (npr. preko portala Arnes video). To pomeni, da smo morali zagotoviti dovolj pasovne širine, da so se vsi podatki nemoteno pretakali v vse smeri. Zgraditi smo želeli varna in zmogljiva omrežja s podporo IPv6.

Alenka Starc

Vodja programa SIO-2020, svetovalka direktorja za koordinacijo izobraževalnih in raziskovalnih storitev, Arnes



S Smart Comom smo sodelovali pri arhitekturni zasnovi (da oprema res zagotavlja zahtevane funkcionalnosti, ki jih bomo potrebovali), kot tudi s projektno in logistično ekipo, s katerima smo sodelovali na dnevni ravni in vse je delovalo tako kot mora. Tudi ko so se pojavili izzivi, predvsem zaradi epidemije, smo jih sproti uspešno reševali, in to je bistveno.

Ksenija Furman Jug

Skrbnica okvirnih sporazumov z dobavitelji aktivne opreme v SIO-2020, oddelek za svetovanje in nadzor omrežja, Arnes



Tudi z vidika Arnesa je bil narejen velik korak naprej – pred izvedbo programa SIO-2020 so lahko upravljali samo usmerjevalnike na šoli, ne pa tudi lokalnega omrežja v ozadju. Sedaj so razširili upravljanje tudi v lokalna omrežja šol, saj lahko upravljajo tudi stikala in dostopovne točke. Ne glede na centralizirano in avtomatizirano upravljanje to pomeni več podpore večjemu številu uporabnikov.

Manjkala je kompetenca na strani učiteljev, saj do tega trenutka večje potrebe po uporabi digitalne tehnologije niso imeli. Splet nesrečnih okoliščin je v tem primeru imel pozitivne učinke, saj so videli, da zmorejo. Učitelji so storitve in IKT infrastrukturo vzeli za svojo in je sedaj del pedagoškega procesa in veliko bolj uporabljena v izobraževalnem procesu. To je potrdilo tudi poročilo konec leta 2020, ki navaja, da je bila uporaba IKT 100 %, čeprav je bil cilj programa SIO-2020, da IKT uporablja 55 % učiteljev v srednjih šolah in 65 % učiteljev v osnovnih šolah.



Arnes je za računalniški del šolstva absolutno nepogrešljiv. Že prej je bil, v času pandemije in izobraževanja na daljavo, pa sploh. Velikokrat v zavodih preprosto ni dovolj tehničnega znanja, da bi lahko sami skrbeli za IKT del, zato se obračamo na Arnes po pomoč. Z orodjem Arnes automator imamo možnost upravljati določene parametre brezžičnega omrežja na uporabniško prijazen način. Zato je vsaka taka rešitev zelo pomembna.

Simon Dražič

Svetovalec v programu SIO-2020, pomočnik ravnatelja, OŠ Šmarje pri Kopru



Po eni strani sem hvaležna korona času. OŠ Bistrica, Trzič je inovativna šola, smo v inovativni pedagogiki, ampak samozavesti s področja uporabe sodobnih tehnologij s strani strokovnih sodelavcev prej žal ni bilo. Imeli so strah in odpor do tehnologije in povezljivosti, kar je razumljivo. V začetku smo se še lovili, nato smo postavili dva šolska protokola – spletne učilnice, video konferenčni sistem, postavili smo video sobe – in je dejansko steklo. V ta dva protokola smo šli čez noč, ampak smo uspeli in danes smo vsi zelo ponosni na to. Gre za lep primer inovativne šole, ki je zelo dobro izpeljala šolanje/izobraževanje na daljavo.

Dina Pintarič

Svetovalka v programu SIO-2020, ravnateljica, OŠ Bistrica, Trzič



Ob tem se je izkazalo, kako je za večjo uporabo digitalne tehnologije pomembno, da je tehnologija 'nevidna' oz. da je poskrbljeno za tehnični vidik, na katerem se lahko gradi uporabniška izkušnja. Učitelji so pri uporabi bolj samozavestni, saj vedo, da lahko uporabijo katero koli opremo, brez bojzani, da ta ne bi delovala.



Vizija šole prihodnosti

Nenaden skok uporabe tehnologije v času pandemije, predvsem pa izguba strahu, zagotovo pomeni drugačno prihodnost – inovativno digitalno šolo. Strokovni delavci v šolah bodo izkušnje, ki so jih v tem času pridobili, še oplemenitili in nadgradili. Inovativni učitelji so temelj prihodnosti, saj bodo dvignili kompetence učencev in jih s tem pripravili na vseživljenjsko učenje in opremili z znanjem in veščinami za naprej, vse do njihovega poklica.



Naša želja je, da združimo vse nivoje – infrastrukturni, storitveni ter pedagoško-andragoški, da tehnologija v šolah postane nevidna, ampak v vsakdanji rabi. Ko bo učitelj prišel v razred, bo brez pomisleka lahko uporabil IKT opremo. Fokus bo na vsebini in na interakciji z učenci, ne na tehniki. To je moj cilj oz. smer za prihodnost.

Alenka Starc

Vodja programa SIO-2020, svetovalka direktorja za koordinacijo izobraževalnih in raziskovalnih storitev, Arnes





Številke so res fascinantne, gre za približno 25.000 kosov aktivne opreme, od tega je Smart Com pripravil in dobavil več 1.000 kosov stikal in usmerjevalnikov prometa, in tega brez oddaljenega centralnega upravljanja ne bi uspeli implementirati.

Ksenija Furman Jug

Skrbnica okvirnih sporazumov z dobavitelji aktivne opreme v SIO-2020, oddelek za svetovanje in nadzor omrežja, Arnes

Čeprav se je program SIO-2020 uspešno zaključil, Smart Com nadaljuje sodelovanje z Arnesom z vzdrževanjem opreme pri VIZ-ih ter z dobavo Juniper Networks opreme na Arnesove članice, ki bodo v prihodnje še gradile lokalno infrastrukturo in brezžična omrežja.

Smart Com s sodobnimi tehnološkimi rešitvami Juniper Networks gradi omrežja za jutri – omrežja, ki podpirajo sodobne digitalne storitve za uporabnike, so varna, zanesljiva in zmogljiva ter omogočajo enostavno upravljanje in nadzor.

Z veseljem svetujemo pri izbiri in izvedbi tehnološke rešitve, ki je uporabniku prijazna, funkcionalno dovršena in cenovno sprejemljiva. Poleg svetovanja, načrtovanja in implementacije rešitve poskrbimo tudi za obratovanje, vzdrževanje sistema in tehnično podporo.

✉ info@smart-com.si

☎ 01 5611 606

🌐 www.smart-com.si