

Kako se informatiziramo - pogled Arnesa ob 20-letnici delovanja

Progress of Informatisation - A View of Arnes on Its 20th Anniversary

Tomi Dolenc

Arnes – Akademsko in raziskovalno mrežo Slovenije
tomi.dolenc@arnes.si

Povzetek

Prispevek predstavlja pogled na informatizacijo – predvsem izobraževanja – skozi izkušnjo sodelovanja v tem procesu. Arnes, ki letos praznuje 20-letnico ustanovitve, je sicer infrastrukturni zavod, a je njegova vloga pri informatizaciji večplastna. V 20 letih se je skozi tesna sodelovanja v tem procesu nabralo precej izkušenj s sistemskimi izzivi uvajanja IKT. Želja prispevka je pokazati na soodvisnost različnih komponent tega procesa in na opaženih primerih dobre prakse spodbuditi nadaljnji razvoj.

Ključne besede: informatizacija, raziskovalno in izobraževalno omrežje, prenos znanja, dobre prakse, omrežna skupnost, Arnes

Abstract

Progress of Informatisation - A View of Arnes on Its 20th Anniversary. The paper presents an overview of informatisation – particularly of education – through the experience of participation in this process. Arnes, which this year celebrates its 20th anniversary, is an infrastructure institution, but its role in informatisation is multi-faceted. Over the last 20 years, through close involvement in this process it has accumulated considerable experience of systems challenges in the introduction of ICT. The paper is intended to show the co-dependence of various components of this process and to foster further development based on observed examples of good practice.

Key words: informatization, research and education network, knowledge transfer, best practice, network community, Arnes

1 Uvod

Pred petnajstimi, dvajsetimi leti je bilo vse videti preprosto. Prihaja nova tehnologija, ki bo spremenila svet na bolje. Dostop do svetovne mreže informacij, neskončne možnosti komunikacije in medsebojnega sodelovanja prinašajo revolucijo v izobraževanju, znanosti, kulturi, demokraciji. Mimogrede nas bodo računalniki rešili še kupov papirja (in knjig). Vse, kar si potreboval, da bi z veliko žlico začel zajemati ta čudež, je bil dostop do svetovnega omrežja.

2 Razvoj raziskovalnih (in izobraževalnih!) omrežij

Raziskovalci in računalniški zanesenjaki so priložnosti globalnih računalniških omrežij¹ pograbili že v 80-tih. Nova možnost komunikacije, izmenjave podatkov in dostopa do oddaljenih virov je bila dovolj privlačna, da je upravičila na pogled nerodno tipkanje zapletenih računalniških ukazov. Pisani svetovni splet na klik je še čakal za vogalom, ko so se začela raziskovalna omrežja med seboj tesneje povezovati. V Evropi je rasla skupnost nacionalnih omrežij, ki so se imenovala »akademska« in »raziskovalna«, saj so sprva povezovala predvsem univerze in raziskovalne inštitute [1]. Hkrati pa so, še posebej v manjših državah, delovala kot pomembna infrastrukturna jedra in centri znanja v procesu informatizacije celotne družbe.

V novo formirani državi Sloveniji je bil v ta namen leta 1992 ustanovljen Arnes, ki je nastal na dobrih temeljih takrat že precej razvite omrežne skupnosti [2]. Čeprav se tudi njegovo izvorno ime glasi »Akademska in raziskovalna mreža Slovenije«, pa že ustanovitveni akt govori o »razvoju, organizaciji in vodenju enotnega *izobraževalnega in raziskovalnega omrežja*« [3], ki je od samega začetka vključevalo šole in knjižnice, pa tudi druge institucije.

Namen Arnesa, kot tudi ostalih nacionalnih raziskovalnih in izobraževalnih omrežij (NREN), je bil zgraditi infrastrukturo, ki bo omogočila povezovanje v svetovno omrežje in ob tem ponuditi storitve, ki »sodijo zraven« (elektronska pošta, prenos datotek, oddaljeni dostop, iskanje informacij, uporaba spleta). Dodana vrednost, ki je bila pravzaprav motivacija za ta poudarjeno evropski projekt, pa je bila graditev skupnosti in zagotavljanja enotnih tehnoloških možnosti na mednarodnem nivoju.

Zdaj je bilo treba le še spodbuditi uporabo te novotarije.

3 Izkušnje uvajanja interneta/IKT

Marsikoga seveda ni bilo treba prav nič priganjati – navdušenci nad tehnologijo ali pa preprosto tisti, ki so v njej zaslutili priložnost obogatiti svoje delo, so komaj čakali, da jim je bila ponujena možnost. Radi so se učili, radi so eksperimentirali in radi so posredovali svoje znanje naprej.

Morda nas je to zavedlo (morda nas včasih še vedno?), morda so nas prva leta hitrega napredka razvadila, čeprav vsi poznamo diagrame dinamike sprejemanja nove tehnologije v populaciji. Vsekakor si petnajst let po obdobju, ko se je zdelo, da gre vse po maslu, priznamo: v trenutku, ko je postavitve lastne spletne strani (institucije) še vedno obravnavano kot dobra praksa, in ko spremembe v metodah učenja in poučevanja na fakultetah marsikje zaostajajo za

¹ Internet je bil tedaj le eno od omrežij, ki so služila za elektronsko pošto, forume in prenos podatkov

tistimi na šolah, se nam zdi, da je šlo teh 15 let nekam hitro. Razočarani? Ne, le znova smo se morali naučiti, da je proces popolne integracije nove tehnologije postopen in kompleksen. Zato si ga velja v retrospektivi ogledati in si zapomniti nekatere dobre prakse.

3.1 Sodelovanje institucij in povezanost sektorjev

Sodelovanje različnih akterjev in institucij je bilo zlasti v prvih letih uvajanja interneta dobro. Družil nas je zagon pri uvajanju privlačne in obetavne novosti. Država je pametno predvidela nacionalno »akademsko« omrežje kot tehnološko in ekspertno jedro uvajanja interneta v širši sektor, povezan z izobraževanjem. Ta infrastruktura z osnovnimi omrežnimi storitvami je bila na voljo tudi šolam, knjižnicam in muzejem ter sorodnih kulturnim institucijam ter strokovnim združenjem. Na ta način je država spodbujala vključenost v nove komunikacijske tokove. Tako zastavljen koncept je bil glede na velikost in povezanost skupnosti pravzaprav logičen korak, vendar smo ga v Sloveniji zastavili hitreje kot marsikatera sosedja. Raziskovalne institucije (predvsem IJS in nekateri deli univerz), ki so računalniška omrežja že uporabljali, so prispevali svoje znanje. IZUM je skrbel za informatizacijo knjižnic. Zavod za odprto družbo je pomagal zagnanim manjšim zavodom (šolam, knjižnicam) pri vzpostavitvi povezav. V letu 1994 je startal program Računalniško opismenjevanje (RO, [4] in [5]), ki se je pokazal kot pomemben dejavnik informatizacije šol. Arnes je gradil omrežje in posredoval znanje o tehnologijah na vse konce, računalniški strokovnjaki iz raznih institucij in podjetij so pomagali pri širjenju poznavanja interneta njegovih možnosti.

3.2 Vzpostavljanje standardov

Praktična posledica tega, da so bile šole in muzeji kot članice nacionalnega izobraževalnega omrežja obravnavane hkrati z inštituti in fakultetami, je bilo vzpostavljanje podobnih standardov pri zagotavljanju povezljivosti in načrtovanju izgradnje lokalnega omrežja. Prvič je bilo tako vsaj spočetka enostavneje, drugič pa ni bilo nobenega razloga za predpostavko, da šola s svojim eksperimentiranjem z učnimi metodami, privlačnostjo multimedije za učence ipd. ne bi bila enako zahtevna glede pasovne širine in razpoložljivosti storitev, kot raziskovalni laboratorij, če le ima to možnost.

Resničnost tega razmisleka se skozi leta stalno potrjuje, saj se marsikatero zahtevnejše storitve (npr. videokonference) v šolah »prijemljejo« hitreje kot v kakih drugih, »odraslih« okoljih. Iz podobnega razloga so bile šole prve resnične uporabnice Arnesove storitve zagotavljanja kakovosti prenosa oz. prednosti določenega podatkovnega prometa (QoS²). Tudi danes šole prednjačijo po samoumevnosti uporabe npr. spletnih konferenc kot sodelovalnega orodja.

Pri sistemskem uvajanju rešitev na množico zavodov je prav tako umestna določena standardizacija. Izvajalci programa RO so kmalu ugotovili, da je opremljanje šol z računalniki in programsko opremo nemogoče ločiti od »omreženja« in da ti postopki na šolah niso urejeni. Pod geslom celovitega pristopa in ob podpori ministrstva se je razvilo plodno sodelovanje z Arnesom pri standardizaciji izgradnje lokalnih omrežij. S tem so se pri omreženju predvsem javnih zavodov dovolj zgodaj vzpostavili dolgoročni standardi načrtovanja lokalnih omrežij z vidika zanesljivosti in varnosti. V ta namen vzpostavljen

² http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_of_service - postopki za zagotavljanje prednosti določenemu prometu v omrežju, ki se danes uporabljajo med drugim za prenos internetne TV, so bili pogosto uporabljeni za zagotovitev videokonferenčnega prenosa med šolami za pouk na daljavo ali izvedbo (tudi mednarodnih) projektov v pogojih, ko povezave v internet niso dovoljevale takšnega razkošja.

sistem nadzora pa je pokazal potrebo po regionalni prisotnosti in podpori, kar se je odražalo tudi v kasnejših načrtovanjih izobraževanja in podpore.

3.3 Množičnost v šolah in izmenjava

Kot zelo posrečena se je izkazala odločitev, da se dostop do interneta ponudi neposredno (tudi od doma) končnim uporabnikom omrežja ARNES, torej tudi dijakom. Za odločitev je stala preprosta logika. Ker je komunikacija z omrežjem postala nepogrešljiva za raziskovalce, jim je bilo seveda potrebno omogočiti podobne pogoje za delo tudi od doma, po raziskovalnih institucijah je »omreženje« potekalo z različnimi hitrostmi. Tako je postal neposredni osebni dostop do omrežja ARNES prikladna rešitev za marsikaterega raziskovalca. Enaka možnost za učitelje in tudi učence je bila samoumevna razširitev tega koncepta, saj tudi oni delo nadaljujejo doma. Hkrati se je zdelo pomembno spodbuditi uporabo interneta prav v šolah, saj se tam oblikujejo navade celotnih generacij.

Učinek je bil skoraj takojšen in intenziven, čeprav se v analizi kaže kot povsem samoumeven: navdušenje mladih nad novo tehnologijo je potegnilo za seboj reakcijo učiteljev in staršev, ki so se morali soočiti z novimi izzivi, ki jih je v razred ali dom prinesel računalnik, povezan v internet. Z zadevo se je bilo treba vsaj seznaniti in uvajanje interneta v Sloveniji je dobilo pomemben pospešek. Zelo kmalu so tudi nekateri nadbudni učenci in učenke v osnovnih šolah pod vodstvom svojih mentoric ali mentorjev izvajali preproste sodelovalne projekte z vrstniki v drugih državah [6]. Slovenija je hitro lovila druge evropske države v uporabi interneta v izobraževanju, nemalokrat je obveljala tudi za zgled na tem področju. Nastajale so dobre prakse.

3.4 Sistemska spodbuda

V tempu vsakdanjega dela se izjemni posamezniki sčasoma utrudijo, dobre prakse pa se začuda ne širijo same od sebe oz. se širijo prepočasi. Izkušnje vseh preteklih let kažejo, da so se ključni premiki dogajali ob izvajanju konkretnih programov in projektov (RO, SIO, E-šolstvo), ki so angažirali konkretna sredstva, ljudi in institucije. Poleg sistematičnega zagotavljanja opreme, razvoja storitev, podpore in izobraževanja, so ti programi spodbujali tudi komunikacijo v skupnosti. Dobre prakse so se širile z izmenjavo na strokovnih konferencah, namenjenih IKT v izobraževanju (sprva v okviru DOK-SIS, kasneje pa samostojna konferenca MIRE). Pomen teh izmenjav je težko dovolj poudariti, morda ga najlaže zaznamo v počasnejši informatizaciji nekaterih drugih področij, kjer je podobna spodbuda umanjala.

3.5 Skupnost

Skupnost se ob vseh zgoraj navedenih spodbudah deloma oblikuje spontano, njeno vzdrževanje in krepitev pa zahtevata več nege, kot bi morda pričaskovali. Najbolj otipljivo jo zaznamo na živih srečanjih, kot so konference VIVID, SIRIKT in vrsti izobraževalnih ter drugih dogodkov. Enotedensko nabito dogajanje v Kranjski gori in sočasno na spletu je rezultat kontinuiranega trdega dela vseh preteklih let. Pa še to bi bilo premalo! V današnjem digitalnem času so vsaj enako pomembne stalno delujoče spletne skupnosti, enako ključnega pomena pa je osebni stik skozi projektna in interdisciplinarna sodelovanja. V ta namen je bilo potrebno, da so obstajale skupine in institucije, ki so svoje aktivnosti na različnih področjih namensko usmerile k temu cilju (ZRSS, CPI, CMEPIUS, ...). Značilnost Slovenije je, da je Arnes kot NREN vseskozi igral močno integrativno vlogo v tej skupnosti, kar izhaja iz izrazite težnje po prenosu znanja, ki je razumljena kot sestavni del podpore e-infrastrukturi in storitvam [7]. Podobno je še v nekaterih evropskih državah, če le niso prevelike; ta učinek je

splošno priznan kot dodana vrednost omrežij NREN, ki so skozi skupne storitve in podporo eden od kohezivnih elementov skupnosti na mednarodni ravni. Hkrati pa nas izkušnje učijo, da nobena, še tako močna institucija ne more brez sodelovanja ostalih elementov zagotavljati zadostno vitalnost in razvoj te skupnosti.

4 Informatizacija = e-infrastruktura + ...

Informatizacija je torej kompleksen proces, eden od pogojev za njegov normalen potek pa je (e-)infrastruktura. Že s tem pojmom so težave – »infrastrukturo« po navadi povezujemo z zelo bazičnimi predstavami, kot so ceste, železnice... Seveda pa poleg avtocest potrebujemo tudi avtomobile, tehnične preglede, avtošole in izpite, vinjete, morda nekoč satelitsko cestninjenje, pa avtokarte, AMZS, policijo – vse to pravzaprav zato, da bi cesta izpolnila svoje osnovno poslanstvo, namreč da se po njej lahko pripeljemo iz kraja A v kraj B.



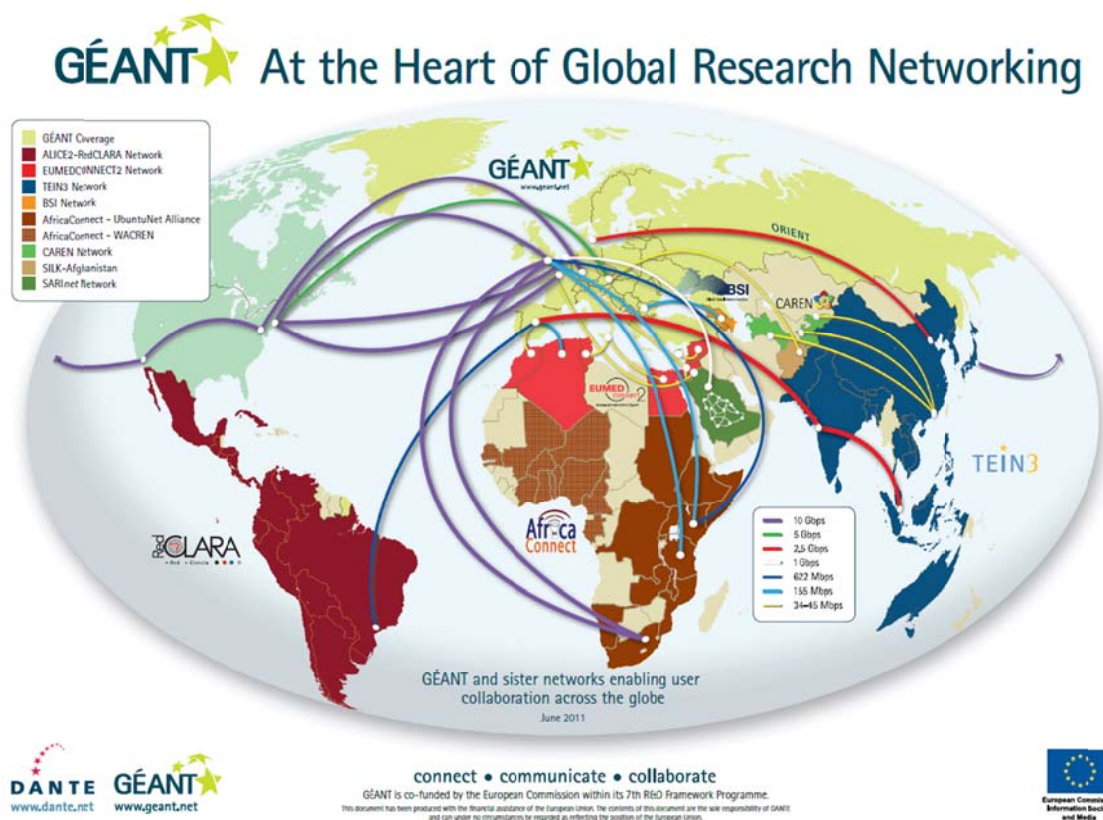
Slika 1: Temeljna e-infrastruktura so seveda najprej »žice«

Infrastrukturo želimo dojemati kot danost, o kateri nam ni treba razmišljati, pač pa je preprosto tam, da nam omogoči početi to, kar pač počnemo. Če želimo to početi »online«, lahko skladno s trendi govorimo o e-infrastrukturi. Le-ta pa se poleg mogočnih naprav in optičnih hrbtenic ter skrivnostnih inženirjev, ki skrbijo, da povezave in strežniki lepo brezhibno brnijo, na primeru učitelja odraža recimo tudi v vprašanju, kdo ali kaj bo poskrbelo, da njegova komunikacijska naprava oz. učno orodje v učilnici (e-učilnici?) ves čas deluje tako, kot je bilo zamišljeno; pa tudi v razumevanju, zakaj ali za kaj naj to orodje sploh uporabi. Na tem mestu lahko vprašanje, ali izobraževanje in podpora sodita v e-infrastrukturo ali kam drugam, prepustimo bolj akademski razpravi; pojdimo po vrsti in skušajmo naštet, kaj je potrebno, da (e-?)učitelj v e-šoli e-kompetentno izvaja e-pouk, kar naj bi bil končni rezultat informatizacije izobraževanja.

4.1 Internet: povezave, lokalna in brezžična omrežja ter vse ostalo

Zavedanje o potrebah po kakovostnih in zmogljivih omrežnih povezavah je danes širše kot kdajkoli prej. Ponavljanje zaklinjanj »saj vam že vsa leta govorimo...« skoraj ni več potrebno, saj naraščajoča raba kompleksnih spletnih storitev in trend oblachnega računalništva zadostno izpostavljata potrebo po dobro povezani, zmogljivi in fleksibilni infrastrukturi povezav, ki pa je še vedno marsikje nezadovoljiva ali šolam težko dostopna (predraga). Lokalna omrežja so razmeroma dobro standardizirana, vendar pa marsikje ni zagotovljeno zanesljivo vzdrževanje. Brezžična omrežja so zaradi razvoja mobilnih naprav v razmahu in nujno potrebujejo podobno enovit pristop kot nekoč žična omrežja. Strokovna priporočila in dobre prakse obstajajo, manjka pa sredstev in projektov za ureditev te infrastrukture.

Omrežje ARNES je pomemben del nacionalne e-infrastrukture in povezuje izobraževalne institucije v panevropsko omrežje GÉANT. Arnes upravlja večino priključkov izobraževalnih zavodov, nadzira stabilnost povezav, varuje omrežje in po potrebah zavodov dinamično prilagaja nadzor dostopa do omrežja in prednost določenim podatkom/aplikacijam. Za posebne namene je mogoče tudi vzpostavljati namenskih povezav točka-točka oz. t. i. zasebnih svetlobnih poti.³



Slika 2: Topologija globalnih raziskovalnih omrežij, pogled iz Evrope

Le-to je mogoče zagotoviti v vsakem omrežju, ki je neposredno povezano na hrbtenico ARNES/GÉANT. Morda se sliši eksotično, pa vendar spada med najbolj ekstremne (v tehnični zahtevnosti omrežne komunikacije) primere uporabe čisto navadna glasbena ura na daljavo s sinhronim izvajanjem skladb, kar bi si najbrž zlahka zaželela kaka glasbena šola.

³ Realizacija povezave s tehnologijo WDM (http://en.wikipedia.org/wiki/Wavelength-division_multiplexing) dodeli povezavi eno od frekvenc ali »barv« v optičnem vlaknu.

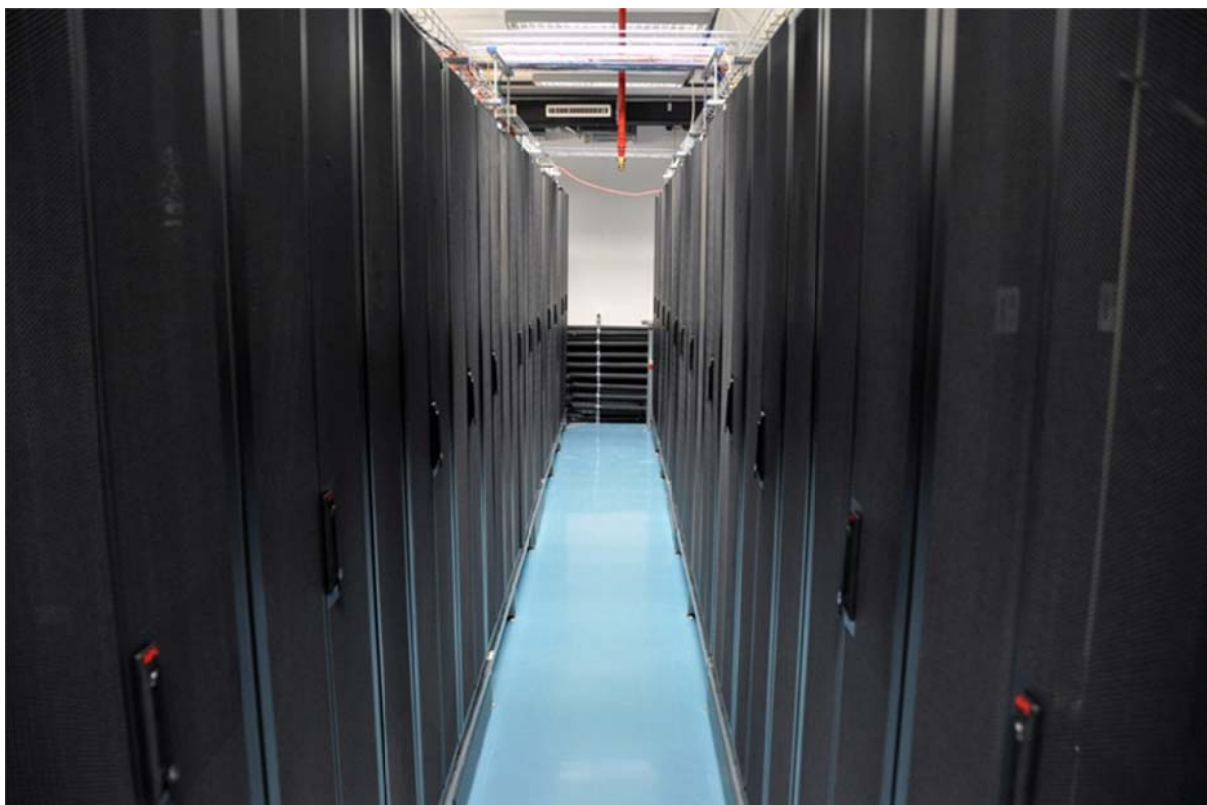
Skozi sodelovanje v omrežju GÉANT Arnes zagotavlja tudi infrastrukturo in delovanje slovenskega dela omrežja Eduroam, globalne sheme gostovanja v brezžičnih izobraževalnih omrežjih, ki skokovito pridobiva na pomenu. Nepogrešljive, a za uporabnika skoraj nevidne pa so še druge infrastrukturne dejavnosti, kot je upravljanje slovenskega stičišča omrežij SIX, nacionalnega domenskega registra in vrhnjega strežnika preslikav naslovov DNS, podpora IPv6 in še kaj.



Slika 3: Evropski del federacije Eduroam – gostovanje v brezžičnih omrežjih

4.2 Strežniki, storitve in podpora

Strežniki so osnovni gradniki interneta, saj na njih tečejo storitve. Koliko dela je z njihovim upravljanjem in vzdrževanjem, vedo vsi, ki so to kdaj počeli. Če se pred 15 leti zdelo, da sodi strežnik v vsako hišo (vsi smo tudi ponudniki storitev, četudi je to le spletna stran), bi lahko današnji trend imenovali »strežnik iz vsake hiše«. Šole v resnici upravljajo lastne storitve – ne le spletnih strani, praviloma tudi vsaj spletne učilnice, pa še kaj – pri tem pa so strežniki večine šol (???) v Arnesovem infrastrukturnem oblaku.



Slika 4: Strežniška infrastruktura – Arnesov oblak od blizu

Ob povečani uporabi spletnih učilnic, e-gradiv, urnikov in redovalnic ter drugih sestavin e-šole, se veča tudi nabor spremljajočih, posebnih ali namenskih storitev, ki se v šolah uporabljajo – storitve Arnesa, velikih globalnih ponudnikov (Google, Microsoft) in raznolikih odprtih rešitev do aplikacij, ki jih upravljajo sorodne izobraževalne institucije v Sloveniji ali po svetu. Za uporabo teh storitev je poleg podpore, ki jo zagotavlja ponudnik, potrebno poskrbeti tudi za določen nivo podpore, ki je na voljo uporabnikom znotraj stroke. Projekti e-podpore oz. svetovanj po našem mnenju kažejo v pravo smer in jih je nujno potrebno razvijati naprej..

4.3 Avtentikacija in avtorizacija, osebni podatki

Vsa pestrost zgoraj naštetih storitev je izpostavila potrebo po poenotenju prijave v aplikacije in določanja pravic glede na status uporabnika. V ta namen se v celotnem evropskem izobraževalnem omrežju in tudi v Sloveniji vzpostavlja nova e-infrastruktura plast – vmesna programska infrastruktura za avtentikacijo in avtorizacijo uporabnikov.

Ideja [8] se sliši preprosto: v šoli dobimo za potrebe različnih e-storitev enotno e-identiteto (npr. uporabniško ime in geslo). S to e-identiteto se vedno pred uporabo storitve avtenticiramo le lastnemu (šolskemu) imeniku, ki mu zaupamo; šola (strežnik) nato posreduje storitvi toliko naših podatkov, kolikor je potrebno oz. kolikor dopustimo. Posameznim aplikacijam ni več treba hraniti vseh možnih uporabnikov v bazi, osebni podatki se osvežujejo le v domačem imeniku, uporabniku pa ni več treba množice različnih gesel in uporabniških imen.

Za izvedbo te ideje je potrebna precej kompleksna tehnična usklajenost e-infrastrukture in posameznih aplikacij/storitev, zahteva pa tudi organizacijske in konceptualne spremembe v administraciji uporabnikov in zagotavljanju podpore. Pri uveljavljanju tega načina dostopa do storitev smo kljub obilici opravljenega dela in sodelovanju mnogih zagnanih posameznikov in

projektov verjetno šele na polovici poti. Čaka nas še zahteven izziv prilagajanja postopkov. Obenem pa je šele tak sistematičen pristop k problematiki razkril, da slovenska zakonodaja na področju osebnih podatkov ne sledi dejanskemu stanju v šolah.

4.4 e-Vsebine in podpora

Ni potrebno ponavljati, da vsa ta informacijska infrastruktura brez vsebin nima pomena – o tem smo se informatiki in izobraževalna stroka strinjali in tudi glasno poudarjali od samih začetkov. Že leta 1994 je bilo tudi v programu Računalniškega opismenjevanja zapisano, da mora informatizacija »zajeti prenovo kurikulumov in s tem načinov in oblik vzgojno izobraževalnega dela« (gl. [4]). Še danes spoznavamo, da se prav ta prenova srečuje z največjo vztrajnostjo obstoječega in da izolirani napor ne zadoščajo. Na področju e-vsebin je bilo vloženega veliko, a je še vedno potrebno nadaljne krepitve. Zopet je bilo pomembno spoznanje, ki smo ga morali izkustveno doživeti, da same e-vsebine, tudi kvalitetne, ne zaživijo v zadostni meri brez dodatno zagotovljene podpore in spodbude. Zelo pomembno je, da tega nauka ne pozabimo.

4.5 Izobraževanje in osveščanje

Zdi se skoraj odveč poudarjati, da brez razvejanega sistema izobraževanja ne more biti uspešnega uvajanja IKT oz. informatizacije. Arnes in druge specializirane institucije lahko zagotovijo prenos strokovnega znanja na področju omrežnih tehnologij in storitev, za širitev potrebnega znanja, predvsem pa za primerno uporabo v učnem procesu, pa je potrebno sistematično in usmerjeno izobraževanje ob celoviti podpori stroke. Pa vendar čutimo v izobraževanju sorodnih sektorjih (kultura, tudi visoko šolstvo) pomanjkanje systemskega pristopa k tej komponenti informatizacije. Celotno obstoječi programi, ki se izvajajo v okviru projekta E-šolstvo, ta trenutek nimajo zagotovljene prihodnosti. Enako pomembno je zagotoviti izmenjavo dobre prakse, kakršna poteka skozi strokovna srečanja.

Osveščanje je kljub razvoju in popularizaciji IKT pomembno najprej v funkciji seznanjanja z orodji in možnostmi uporabe pri konkretnem strokovnem delu. To lahko poteka hkrati z izobraževanjem po enakih kanalih, ali s posebnimi promocijskimi aktivnostmi v spletnih in drugih medijih ter ob vsakovrstnih dogodkih.

Posebno pozornost pa je potrebno nameniti drugi vrsti osveščanja. Nove oblike komuniciranja prinašajo tudi nove vzorce obnašanja, nove pasti ter priložnosti za nove oblike neželenih pojavov ali tudi zlonamernih aktivnosti, za katere se pravi načini reagiranja in obrambni mehanizmi vzpostavljajo sproti. Sprva smo osveščanje o pasteh in tveganjih uporabe IKT vključevali v zgoraj naštetе oblike izobraževanja in osveščanja; razmah problematike in naraščajoče izražene želje po boljši osveščenosti pa so zahtevali posebej usmerjeno aktivnost. Zato ni nenavadno, da v zadnjih letih poleg Arnesove tradicionalne vloge v razvoju e-infrastrukture in uvajanju novih tehnologij stopa v ospredje tudi aktivnost osveščanja o varni rabi interneta, ki se izvaja v dveh komplementarnih programih: v nacionalnem Centru za varnejši internet SAFE-SI⁴ (skupaj s Fakulteto za družbene vede, Zvezo prijateljev mladine Slovenije in MISSS), ki se osredotoča na problematiko z vidika otrok in mladostnikov, ter skozi kampanjo *Varni na internetu*⁵, ki jo izvaja Slovenski center za posredovanje pri omrežnih incidentih SI-CERT, ki deluje pod okriljem Arnesa. A nevarnosti interneta, ki so se nekoč merile predvsem v sposobnosti iskanja skritih vrat do tujih računalnikov, se danes merijo predvsem v sposobnosti manipulacije s človeškimi čustvi. Tako dandanes vrhunski strokovnjaki za omrežne tehnologije svoje izkušnje in znanje povezujejo s sociologi in

⁴ <http://www.safe.si>

⁵ <https://www.varninainternetu.si/>

psihologi, ter nas ob izvajanju svojih nalog pri varovanju omrežja opozarjajo, naj pazimo na svoje dragocenosti⁶ in ne nasedamo goljufijam.



Slika 5: Publikacija kampanje Varni na internetu

5 Zaključek

Če se je pred 20 leti morda komu zdelo, da je za informatizacijo potreben le dostop do interneta (ki ga še ni bilo) in računalniki (ki so bili dragi), lahko danes pod črto naštejemo: več kot 18 let sodelovanja, usmerjenih programov, opremljanja šol, namenskih sredstev, močne angažiranosti Arnesa in drugih institucij, ki del svojih aktivnosti usmerjajo prav v informatizacijo izobraževanja, preko tisočglava množica aktivnih članov skupnosti, ki se vsako leto zbere v Kranjski gori – vse to in še več tvori proces informatizacije, ki se nikakor ne zgodi sam od sebe. Pomemben nauk, četudi morda za koga boleč, je, da zgolj dobra volja in zagnanost posameznikov, celo posameznih institucij, ne zadoščata. Za konkreten preboj, zlasti pa za spreminjanje zakoreninjenih postopkov, procesov in navad, je potreben sistemski napor in spodbuda ter usklajeno sodelovanje vseh v tem prispevku obravnavanih komponent oz. akterjev.

5.1 Česa si želimo?

Pametnih glav na ministrstvu. Ekipe, ki na najvišji ravni usmerja strategijo informatizacije vsaj sorodnih sektorjev – znanosti, izobraževanja in kulture. Pri tem naj najde oporo v razviti skupnosti in jo krepí naprej. Nič ne škodi malo »prepisovati«⁶ uspešnih modelov in praks v

⁶ V informacijski družbi so to pač osebni podatki.

informatizaciji šolstva še na kakem drugem področju. Združeno ministrstvo je kljub izzivu velikosti lahko priložnost za to. Arnes bo z veseljem igral svojo vlogo še naprej.

Viri in literatura

DAVIES, Howard, BRESSAN Beatrice, editors: A History of International Research Networking, Wiley-Blackwell, Velika Britanija, 2010.

Đ. Juričić: Izkušnje iz sodelovanja osnovne šole v mednarodnih projektih, Zbornik DOK SIS'96, str. 42-V - 44-V, Portorož, 1996

<http://ro.zrsss.si/programro.html>

<http://www.arnes.si/zavod-arnes/predstavitev.html>

<http://www.educa.fmf.uni-lj.si/ro/izomre/novice/doc/vizija.htm>

JAUK, Avgust: Medmrežje v Sloveniji – od začetkov do eksplozije interneta, Zbornik 14. mednarodne multikonference Informacijska družba – IS 2011, Ljubljana, Slovenija, 2011, Zvezek A, str. 462–467.

T. Dolenc: 20 let Arnesa – od e-infrastrukture do družbenega omrežja, Zbornik DSI 2012, Portorož, 2012

T. Dolenc: Z verodostojno e-identiteto do e-storitev, Zbornik SIRikt 2012, str. 78-84, Kranjska gora, 2012