INFORMACIJSKA DRUŽBA – IS'2012
12. oktober 2012
VZGOJA IN IZOBRAŽEVANJE V INFORMACIJSKI DRUŽBI

Zagotavljanje informacijske varnosti v slovenskih osnovnih šolah

Providing IT Security in Slovenian Elementary Schools

Samo Štraser
OŠ Neznanih talcev Dravograd,
samo.straser@gmail.com

Alenka Brezavšček
Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede
alenka.brezavscek@fov.uni-mb.si

Povzetek

Informacijska varnost je zelo zahtevno in težko obvladljivo področje. Pri zagotavljanju informacijske varnosti moramo predvideti vse morebitne nevarnosti, saj je informacijski sistem varen toliko, kot je varen njegov najšibkejši člen. Najbolj tipična področja, ki jih moramo pri zagotavljanju informacijske varnosti upoštevati so: sistemska varnost, varnost podatkov, omrežna varnost, fizična varnost, organizacijska varnost. Zagotavljanje informacijske varnosti v osnovni šoli se zdi na prvi pogled zelo enostavno opravilo, vendar temu nikakor ni tako. Rezultati raziskave, ki smo jo izvedli med slovenskimi osnovnimi šolami, kažejo, da za informacijsko varnost v osnovnih šolah po Sloveniji ni najbolje poskrbljeno. Informacijska varnost je namreč individualna skrb vsake posamezne šole, zato ne moremo govoriti o nekih skupnih in celovitih rešitvah, kot jih npr. uporabljajo ponekod v tujini. V Sloveniji sicer deluje nekaj državnih institucij, ki osnovnim šolam pomagajo pri zagotavljanju informacijske varnosti, vendar bo potrebno na tem področju še marsikaj izboljšati. V prispevku smo predstavili stanje na področju zagotavljanja informacijske varnosti v slovenskem šolstvu. Predstavili smo tudi nekatere dobre prakse, ki se jih poslužujejo v tujini. V skladu s temi smo oblikovali splošne smernice za izboljšanje informacijske varnosti, ki smo jih uporabili pri prenovi informacijskega sistema na OŠ Neznanih talcev Dravograd. Menimo, da je opisani pristop uporaben tudi za ostale osnovne šole v Sloveniji. Ker ne zahteva velikih finančnih vložkov, ima s tega stališča veliko praktično vrednost.

Ključne besede: informacijska varnost, smernice, osnovna šola, odprtokodna programska oprema, Open School Server

Abstract

The field of IT security is very demanding and difficult to manage. In providing IT security we need to foresee all possible risks, since an information system is only as safe as its weakest link. The most typical fields we must consider in providing IT security are: system security, data security, network security, physical security, organization security. Although at a first sight providing IT security in an elementary school seems a very simple task, this is not the case. The results of the research we conducted among Slovenian elementary schools have shown that their IT security is not entirely taken care of. IT security is something each school has to take care of itself, so we cannot speak about common and overall solutions, which for example are used in some places abroad. In Slovenia there are some state institutions which help elementary schools with providing IT security, however several improvements are still needed in this field. In our contribution we have presented the situation in the field of providing IT security in Slovenian schools. We have also presented some good practices used abroad. In accordance with these good practices we have developed general guidelines for improving IT security, which we used to reform the information system at the elementary school Osnovna šola Neznanih talcev Dravograd. We believe the described approach is also useful for other elementary schools in Slovenia. Since it does not require large financial contributions, it has in this context a great practical value.

Keywords: IT security, guidelines, elementary school, open source software, Open School Server

1 Uvod

Zagotavljanje informacijske varnosti je aktualen problem, ki mu v splošnem namenjamo premalo pozornosti. Informacijsko-komunikacijska tehnologija (v nadaljevanju IKT) se namreč čedalje več uporablja, zaradi česar se povečujejo tudi možnosti za informacijske nevarnosti. Kljub ukrepom, ki jih izvajamo v praksi, se pogosto pokaže, da še nismo povsem dojeli pravega pomena informacijske varnosti. Tudi pri vodilnih v organizacijah ta tematika pogosto naleti na gluha ušesa. Pogosto za načrti manjkajo ustrezna dejanja ali pa le-ta niso ustrezna.

Rezultati raziskave vodilne analitske družbe IDC (International Data Corporation) kažejo, da je področje varnosti po pomenu preraslo domala vsa druga področja. Največji problem pa se kaže v dojemanju varnosti. Vse preveč ljudi namreč naivno verjame, da je mogoče varnost preprosto kupiti v obliki izdelka, ki ga namestimo, malo preizkusimo in se tako zaščitimo pred vsemi nevarnostmi (Djurdjič, 2004).

Uporaba IKT je močno prisotna tudi v osnovnih šolah po Sloveniji. Čeprav država močno vzpodbuja uporabo IKT v šolstvu, se informacijski varnosti namenja premalo pozornosti. Osnovne šole po Sloveniji so pri zagotavljanju informacijske varnosti prepuščene lastnimi interesom, zato je temu primerno to področje tudi urejeno. Ker na tem področju ni sprejete niti predlagane kake enotne rešitve, je vsaka šola je primorana zagotavljati informacijsko varnost po svoje, v okviru obstoječih znanj zmožnosti.

V prispevku bomo opisali stanje na področju zagotavljanja informacijske varnosti v slovenskem šolstvu. Predstavili bomo državne institucije, ki na tem področju delujejo. Na kratko bomo predstavili tudi rezultate raziskave, v kateri smo preverili stanje na področju zagotavljanja informacijske varnosti na slovenskih osnovnih šolah. Na podlagi dostopne

literature bomo proučili, kakšne so dobre prakse v tujini, ki bodo osnova za oblikovanje splošnih smernic za zagotavljanje informacijske varnosti v slovenskih osnovnih šolal. V skladu s temi smernicami bomo strnjeno predstavili prenovo informacijskega sistema v OŠ Neznanih talcev Dravograd. Rešitev bo zajela vsa osnovna področja informacijske varnosti in sicer: sistemsko varnost, varnost podatkov, omrežno varnost, fizično varnost in organizacijsko varnost. Upoštevali bomo različne vidike s strani uporabnikov (skrbnik IKT, učitelj in učenec). Poleg tega bomo upoštevali omejenost s sredstvi, zato bomo v čim večji možni meri planirali izrabo lastnih sredstev. Predstavljena rešitev bo primer dobre prakse, ki jo bo po našem mnenju možno aplicirati na katerokoli slovensko osnovno šolo.

2 Osnove informacijske varnosti

Pojem informacijska varnost ali **varnost informacijskega sistema** lahko definiramo kot sposobnost informacijskega sistema, da pri določenih pogojih zadovoljivo opravlja zahtevane funkcije brez neželenih dogodkov, ki bi lahko negativno vplivali na razpoložljivost, celovitost ali zaupnost njegovih dobrin (Brezavšček, 2007).

Osnovne komponente zagotavljanja informacijske varnosti so torej zagotavljanje

- razpoložljivosti,
- celovitosti.
- zaupnosti.

Zagotavljanje **razpoložljivosti** pomeni prizadevanje, da so vse dobrine informacijskega sistema v stanju zadovoljivega delovanja in na voljo uporabnikom vedno, ko jih ti potrebujejo. Zagotavljanje **celovitosti** pomeni varovanje dobrin informacijskega sistema pred nepooblaščenimi spremembami ali uničenjem, zagotavljanje **zaupnosti** pa pomeni zaščito občutljivih informacij pred nepooblaščenim razkritjem ali protipravnim prestrezanjem.

Neželene dogodke ali dejavnosti, ki lahko negativno vplivajo na komponente informacijske varnosti, imenujemo **grožnje varnosti**.

Varnostno tveganje je kombinacija verjetnosti, da se določena grožnja varnosti uresniči, in vseh negativnih posledic, ki zaradi tega nastopijo. Stopnjo varnostnega tveganja lahko zmanjšamo z uvedbo različnih **varovalnih ukrepov**, ki jih, kot navaja Samuelle (2009), načrtujemo na naslednjih področjih:

- sistemska varnost,
- varnost podatkov,
- omrežna varnost,
- fizična varnost,
- organizacijska varnost.

3 IKT v slovenskem šolstvu

IKT je močno prisotna tudi v našem šolstvu. Slovenija je bila namreč ena izmed prvih evropskih držav, ki je v letu 1993 zagotovila pogoje za dolgoročni sistematični preskok na področju IKT pri poučevanju in učenju. V letu 1999 je bil ugotovljen vse večji prepad med tistimi učitelji, ki so IKT osvojili kot del življenja in dela šole, ter tistimi, ki IKT niso uporabljali niti za svoje delo, še manj pa pri delu z učenci. V letu 2000 je bila pripravljena

strategija informatizacije šolstva, s katerim bi se s približno 10 krat večjimi sredstvi izvajale široko zaznamovane dejavnosti, ki bi zajele praktično vse vzgojitelje, učitelje in ravnatelje, pa tudi učence in jih motivirale za uporabo IKT pri poučevanju in učenju ter hkrati povzročile nov dvig kakovosti pouka in drugih dejavnosti šole. Poleg tega bi z IKT učenci pridobili znanja in spretnosti za novo kvaliteto življenja (komunikacija, samoizobraževanje oz. vseživljenjsko učenje, iskanje in vrednotenje informacij, ipd.). Vendar za preskok niso bila zagotovljena ustrezna sredstva, še manj pa novi organizacijski modeli za izvajanje informatizacije šolstva na višjem nivoju. Bili pa so zagotovljeni pogoji za vzdrževanje stanja na področju izobraževanja učiteljev, na področju opremljanja vzgojno-izobraževalnih zavodov (v nadaljevanju VIZ) in na področju raziskave in razvoja.
Veliko rezultatov dosedanje informatizacije se lahko oceni kot uspešne, vendar pa proces informatizacije šolstva v Sloveniji še vedno živi vzporedno z običajnim VIZ. Posledice tega so, da se informatizacija ne izvaja celovito, ampak v večini primerov le parcialno (šole nimajo potrebnega znanja, želje in ustrezne podpore).
Če primerjamo trenutno stanje VIZ v Sloveniji z ostalimi članicami EU, lahko ugotovimo, da smo primerljivi le na področju opremljenosti. Na področju uporabe in dostopnosti storitev pa je stanje precej slabše. Predvidevamo, da je takšno stanje neposredna posledica nezadostnega sistematičnega pristopa v preteklosti, ki je VIZ prisilil v iskanje in razvoj lastnih rešitev. Tak pristop je nujno vodil do razdrobljenosti, raznovrstnih rešitev, visokih obratovalnih stroškov in pomanjkljive informatizacije VIZ. Ocenjujemo, da bi bilo potrebno in smiselno dvigniti nivo informatizacije na področju podpore delovanja VIZ in prav tako na področju e-gradiv oziroma na področju e-učenja. Že programski svet za informatizacijo šolstva je predlagal, da se pristopi k celoviti informatizaciji VIZ, ker se bo v nasprotnem primeru razvojno zaostajanje v primerjavi z ostalimi državami EU še povečevalo.
Nezadovoljivo stanje informatizacije VIZ kliče k skupnemu sistematičnemu projektnemu pristopu vpletenih državnih organov in drugih akterjev, skupaj z združevanjem kadrovskih in finančnih virov (Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport, 2006).

3.1 Državne institucije na področju zagotavljanja informacijske varnosti

V Sloveniji na srečo deluje tudi nekaj državnih institucij, ki šolam pomagajo skrbeti za informacijsko varnost. Največjo pomoč izobraževalnim ustanovam pri zagotavljanju informacijske varnosti nudi Akademska in raziskovalna zveza Slovenije (v nadaljevanju Arnes).
Arnes je javni zavod, ki z zagotavljanjem omrežnih storitev organizacijam s področja raziskovanja, izobraževanja in kulture omogoča njihovo povezovanje ter sodelovanje med seboj in s sorodnimi organizacijami v tujini. Arnes opravlja enake storitve kot nacionalne akademske mreže v drugih državah, ki se danes običajno imenujejo National Research and Education Network – NREN, saj njihovo področje delovanja vključuje poleg raziskovalnega in razvojnega tudi izobraževalni sektor. V omrežje Arnes se povezujejo organizacije s področja raziskovanja, razvoja, izobraževanja in kulture. Skupno število uporabnikov se ocenjuje na približno 200.000. Ti uporabljajo tako storitve lokalnega omrežja svoje organizacije kot tudi posredno ali neposredno storitve omrežja Arnes (Arnes, 2010).
Arnes nudi izobraževalnim ustanovam varno povezavo do interneta z naslednjo tipično infrastrukturo omrežja:

- Funkcijo požarne pregrade opravlja usmerjevalnik, ki je pod nadzorom in upravljanjem tehničnega osebja Arnes-a. Usmerjevalnik filtrira promet na podlagi izvora, od koder prihaja, naslova, kamor je namenjen, tipa prometa (protokola, internetne storitve) in še nekaterih drugih podatkov.

- Kar se tiče varnosti lokalnega omrežja predlaga Arnes delitev na pedagoški in administrativni del. S takšno delitvijo namreč zavarujemo administrativni del pred nekaterimi nevarnostmi iz pedagoškega dela omrežja.

Arnes nudi izobraževalnim ustanovam še vrsto ostalih varnih storitev kot so npr.:

- gostovanje virtualnih strežnikov,
- elektronska pošta,
- avtentikacijska in avtorizacijska infrastruktura (AAI),
- eduroam omrežje.

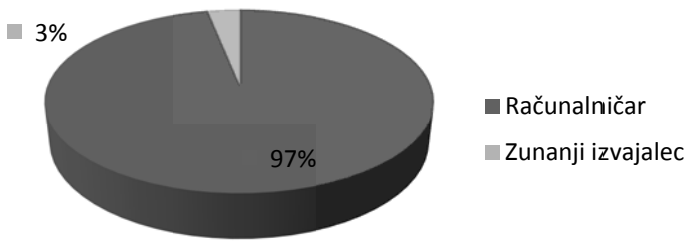
V Sloveniji poteka še nekaj ostalih projektov, ki ozaveščajo o informacijski varnosti učitelje, učence ter njihove starše. Med temi so najbolj poznani:

- Projekt Center za varnejši internet SAFE-SI. Vizija projekta je, da med izbranimi ciljnimi populacijami s sprotnim zagotavljanjem preverjenih informacij in nasvetov za varno rabo novih tehnologij v Sloveniji doseže visoko stopnjo ozaveščenosti o teh temah.
- Projekt NASVET ZA NET. Projekt je namenjen otrokom in staršem, ki iščejo pomoč ali informacije o tem, kako se zavarovati pred spletnim nadlegovanjem (angl. grooming) ali spletnim nasiljem (angl. cyberbullying), kaj narediti, če naletimo na spletne vsebine, ki nas vznemirijo ali kako ravnati v primeru neprijetne izkušnje pri uporabi interneta.
- Projekt VARNI NA INTERNETU. Projekt je zastavljen dolgoročno in naslavlja precej široko področje problematike informacijske varnosti. Aktivnosti projekta so usmerjene k višji stopnji zavedanja glede nevarnosti na spletu, informiranju o varni uporabi spletnega bančništva, informiranju o različnih oblikah spletnih prevar in o varstvu osebne identitete v socialnih omrežjih.

3.2 Stanje na področju informacijske varnosti v slovenskih osnovnih šolah

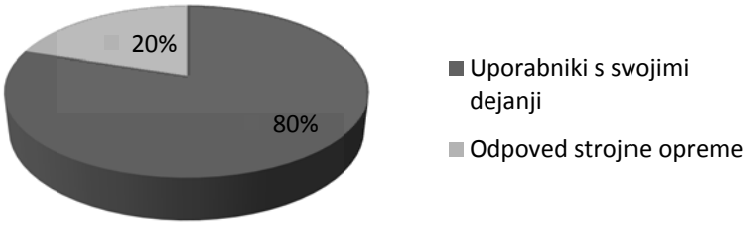
Podobno je tudi stanje informacijske varnosti v slovenskih osnovnih šolah. Čeprav uporabljajo naše šole vedno boljšo IKT, se stanje na področju informacijske varnosti ne izboljšuje.

S pomočjo ankete smo raziskali, katere so tiste nevarnosti, ki najbolj ogrožajo informacijsko varnost v osnovnih šolah in kaj so najpogostejši vzroki za njihov nastanek. V anketi je sodelovalo 95 osnovnih šol iz celotne Slovenije. Slika 1 potrjuje, da za IKT v slovenskih osnovnih šolah v največji meri skrbi računalničar. Upravičeno najbrž lahko sklepamo, da računalničar v tolikšni meri skrbi tudi za informacijsko varnost.



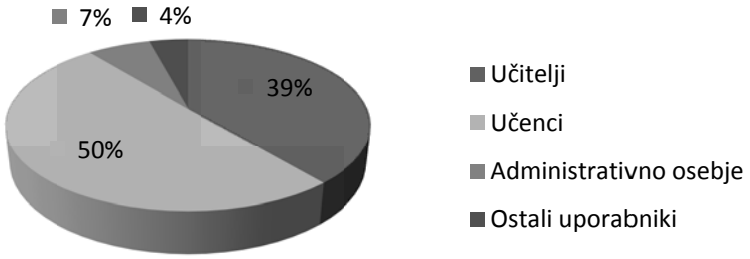
Slika 1: Kdo je skrbnik IKT v osnovni šoli

Delež zaposlitve računalničarja je odvisen od števila oddelkov, zato na nekaterih šolah to delo opravljajo kar učitelji, da zapolnijo delovno mesto oz. delovno obvezo. Posledica tega je neurejeno informacijsko stanje ter slaba informacijska varnost.
Po mnenju računalničarje, skrbnikov IKT v anketiranih šolah, izvira 80% groženj iz človeških dejanj, 20% pa jih nastane zaradi odpovedi strojne opreme (glej sliko 2).



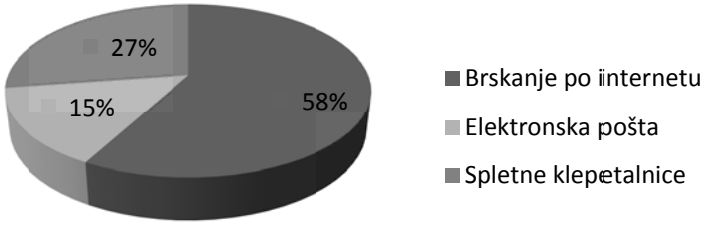
Slika 2: Najpogostejši izvori groženj informacijski varnosti

Po njihovem mnenju najbolj ogrožajo informacijsko varnost s svojimi dejanji učenci, sledijo učitelji, administrativno osebje in ostali uporabniki (glej sliko 3).



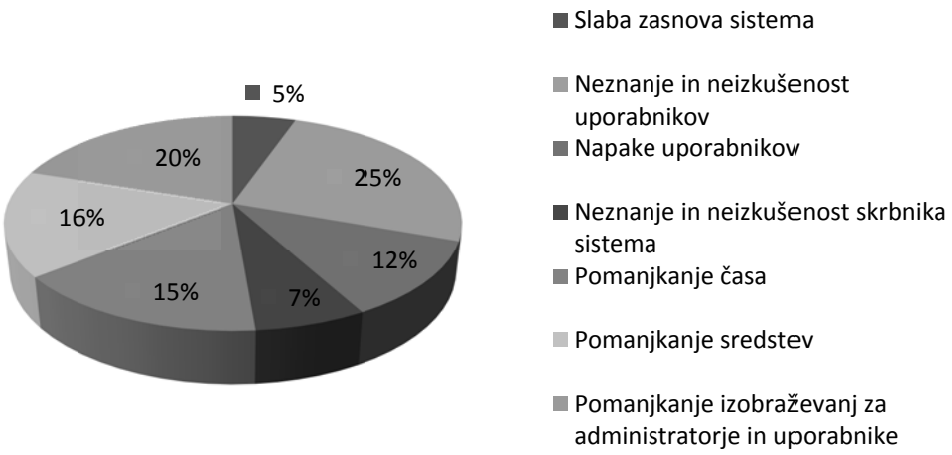
Slika 3: Šolski uporabniki, ki najbolj ogrožajo informacijsko varnost

Storitev, ki v osnovnih šolah zelo ogroža informacijsko varnost, je internet. Skrbniki IKT v anketiranih šolah menijo, da so na internetu najbolj nevarne naslednje storitve: brskanje po internetu, spletne klepetalnice in elektronska pošta (glej sliko 4).



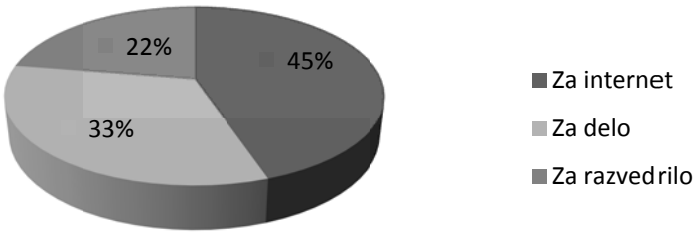
Slika 4: Največje nevarnosti uporabe internetnih storitev

Povzročene nevarnosti so po njihovem mnenju posledica: neznanja in neizkušenosti uporabnikov, pomanjkanja izobraževanj za administratorje in uporabnike, pomanjkanje sredstev ter pomanjkanje časa za izboljšavo. Nekaj skrbnikov IKT pa meni, da informacijski sistem ogroža tudi neznanje in neizkušenost skrbnika sistema in slaba zasnova sistema samega (glej sliko 5).

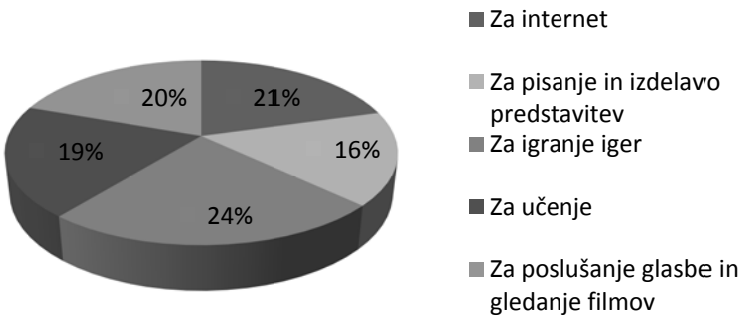


Slika 5: Najpogostejši vzroki groženj

V raziskavi pa so sodelovali tudi uporabniki informacijskega sistema v osnovnih šolah. Sodelovalo je 90 učiteljev iz različnih šol po celotni Sloveniji in 85 učencev OŠ Neznanih talcev Dravograd, Učitelji in učenci, ki so v raziskavi sodelovali, uporabljajo računalnik pretežno za internet, delo – učenje in za razvedrilo (glej sliko 6 in 7).

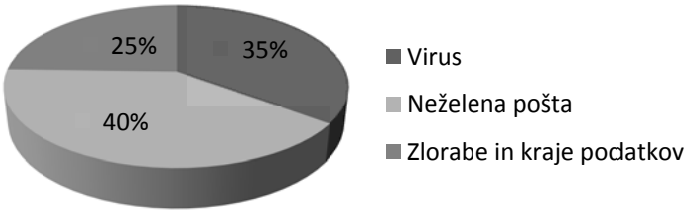


Slika 6: Najpogostejši nameni uporabe računalnika med učitelji

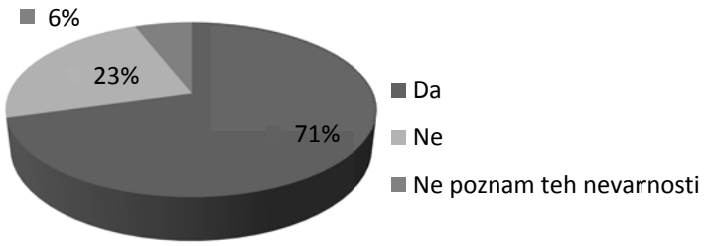


Slika 7: Najpogostejši nameni uporabe računalnika med učenci

Kar se tiče internetnih nevarnosti smo ugotovili, da učitelji poznajo virus, neželeno pošto in zlorabe ter kraje podatkov (glej sliko 8). Učence pa smo zgolj vprašali, če internetne nevarnosti poznajo. Ugotovili smo, da 71% nevarnosti pozna, preostali odstotek pa nevarnosti ne pozna oz. ne ve, kaj je to (glej sliko 9).

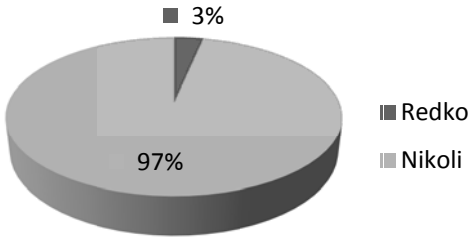


Slika 8: Nevarnosti interneta, ki jih poznajo učitelji

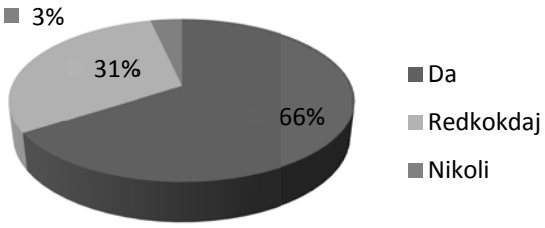


Slika 9: Poznavanje internetnih nevarnosti med učenci

Ugotovili smo tudi, da učitelji in učenci zelo redko razmišljajo o nevarnostih uporabe IKT. Zanimivo je tudi to, da učitelji na nevarnosti pomislijo redkeje kot učenci (glej sliko 10 in 11).



Slika 10: Razmišljanje o nevarnostih uporabe IKT med učitelji



Slika 11: Razmišljanje o nevarnostih uporabe IKT med učenci

Iz rezultatov anket lahko povzamemo, da stanje na področju zagotavljanja informacijske varnosti na slovenskih osnovnih šolah ni ravno na zavidljivem nivoju. Kljub slabi podpori s strani države in neustrezni sistemizaciji delovnega mesta se skrbniki IKT zelo trudijo za zadovoljivo stanje na področju informacijske varnosti. Veliko pa bo potrebo še storiti predvsem na področju ozaveščenosti uporabnikov, tako učiteljev kot učencev. Glede na to, da slovenske osnovne šole uporabljajo precej enoten organizacijski model, bi bile zelo dobrodošle nekakšne splošne smernice za zagotavljanje informacijske varnosti, ki bi bile skrbnikom IKT po osnovnih šolah v veliko pomoč, saj bi služile kot nekakšno vodilo pri delu.

3.3 Dobre prakse v šolah po svetu

Če primerjamo stanje na področju informacijske varnosti v šolah doma in po svetu lahko ugotovimo, da šole po svetu nekoliko drugače skrbijo za to področje. Ni redek primer, ko informacijsko varnost zagotavlja ekipa ljudi, izmed katerih je vsak zadolžen za določeno področje. Ponekod informacijsko varnost obvladujejo zunanje organizacije, ki postavijo in vzdržujejo ustrezne rešitve, upravljajo pa jih učitelji oz. nekdo izmed zaposlenih na šoli.
Zaznali smo, da se v šolah po svetu vedno bolj uveljavlja in uporablja odprtokodna programska oprema, ki temelji na operacijskem sistemu Linux. Omenjena programska oprema je običajno brezplačna in zato še toliko bolj privlačna za uporabo. Po vrhu vsega pa uporabo odprtokodne programske opreme močno podpirajo tudi same države, kar je povsem razumljivo, saj za manj dobijo več. Zasledili smo tudi nekaj za šole namensko izdelanih rešitev, ki temeljijo na odprtokodni programski opremi. Gre za rešitve, ki so enostavne za uporabo in hkrati učinkovite na področju zagotavljanja informacijske varnosti. Izmed teh rešitev velja omeniti naslednje:

3.4 Open School Server

Open School Server v (nadaljevanju OSS) razvija podjetje EXTIS GmbH iz Uttenreutha v Nemčiji. Programska rešitev temelji na operacijskem sistemu Suse Linux Enterprise, ki je poznan kot zelo zanesljiv in varen. OSS je prilagojen šolskim ustanovam in zasnovan z idejo kar se da centraliziranega in enostavnega upravljanja uporabnikov ter omrežja. Omogoča naslednje bistvene storitve, ki pripomorejo k višji varnosti:

- domenski strežnik za overjanje uporabnikov in delovnih postaj,
- podatkovni strežnik,
- namestniški strežnik, z orodjem za filtriranje spletnih strani,
- požarno pregrado.

Upravljanje sistema je enostavno in izvedljivo preko spletnega vmesnika, kjer lahko poleg upravljanja z uporabniki, nadziramo tudi celotni sistem. Podatki o uporabnikih so shranjeni na enotni lokaciji v LDAP imeniku, katerega uporabljajo tudi ostali programi oz. storitve.

OSS lahko v omrežje postavimo na naslednje tri načine, ki pomembno vplivajo na informacijsko varnost:

- Prvi način je povezava z uporabo obstoječega usmerjevalnika, kjer delovne postaje in OSS za dostop do interneta neposredno uporabljajo obstoječ usmerjevalnik v omrežju. Varnost omrežja je v tem primeru v največji meri odvisna od varnosti usmerjevalnika. S takšnim načinom povezave nimamo možnosti omejevanja dostopa interneta preko samega strežnika, posledično pa je lahko tudi varnost omrežja na nižji ravni.
- Drugi način povezave je takšen, kjer nam OSS Server zagotavlja povezavo do interneta. Slednji način lahko uporabimo, če v omrežju še nimamo usmerjevalnika, saj njegovo vlogo v tem primeru opravlja OSS. Z omenjenim načinom povezave lahko dosežemo višjo stopnjo varnosti, saj nam OSS zagotavlja tudi funkcijo požarne pregrade.
- Pri tretjem načinu uporabimo obstoječi usmerjevalnik, ki ima obenem še funkcijo požarne pregrade, na katerega priključimo OSS. Delovne postaje iz šolskega omrežja lahko do interneta dostopajo samo preko OSS in niso neposredno v povezavi z usmerjevalnikom. Na takšen način lažje spremljamo dogajanje v omrežju na lokalni

ravni ter določimo promet iz lokalnega omrežja na usmerjevalnik in obratno. S tem dosežemo še višjo stopnjo varnosti omrežja.

3.5 Skolelinux

Skolelinux je distribucija informacijskega sistema, ki je prilagojen za delo v šolskih ustanovah in je izdelan na Debian različici operacijskega sistema Linux. Skolelinux je bil izdelan po projektu Debian Edu na Norveškem, kjer so ga sprva tudi največ uporabljali. Danes ga poleg Norveške veliko uporabljajo v Španiji, Nemčiji in Franciji.

Skolelinux lahko v omrežje postavimo na način, kjer za povezavo do interneta uporabljamo obstoječ usmerjevalnik in opremo, na katero so priključene delovne postaje in sistem Skolelinux. Skolelinux ponuja številne storitve. Izmed tistih, ki služijo zagotavljanju višje varnosti, naj omenimo:

- overjanje uporabnikov na podlagi prijave v domeno,
- podatkovni strežnik s sistemom shranjevanja in arhiviranja podatkov,
- posredniški strežnik.

Sama zasnova sistema je podobna kot pri sistemu OSS. Sistem uporablja LDAP imenik kot centralno bazo podatkov o uporabnikih. Upravljanje uporabnikov je mogoče izvajati preko spletnega vmesnika, za samo nadziranje sistema pa moramo uporabiti druga orodja.

3.6 Arktur Schulserver

Arktur Schulserver je še ena različica informacijskega sistema, ki je prilagojena za rabo v šolskem okolju. Omenjeni sistem razvijajo učitelji in učenci iz mesta Braunschweig v Nemčiji. Informacijski sistem ponuja podobne storitve kot predhodno omenjena sistema. Poleg overjanja uporabnikov s prijavljanjem v domeno nam omogoča še postavitev posredniškega strežnika - Squid in podatkovnega strežnika - Samba. Filozofija razdelitve lokalnega omrežja je podobna kot pri OSS sistemu. Lokalno omrežje nam razdeli na različne omrežne skupine, kar zagotavlja višjo varnost omrežja ter lažje aktivnosti v omrežju. Sistem je mogoče upravljati preko oddaljene prijave s pomočjo SSH protokola ali preko same lokalne prijave v sistem.

3.7 Desktop4education in Server4education

Še ena zanimiva rešitev, ki smo jo odkrili z brskanjem po internetu, je operacijski sistem za delovne postaje imenovan Desktop4education in strežniška različica Server4education. Sistem je pričel nastajati pod okriljem učitelja matematike in dijakov na srednji šoli Weiz v Avstriji. Zasnovan je na operacijskem sistemu Linux, in sicer na distribuciji OpenSuse.

Z vidika varnosti je Desktop4education še posebno zanimiva rešitev za strežnik. Po videzu ter storitvah še najbolj spominja na sistem OSS. Server4education lahko uporabimo kot domenski strežnik, podatkovni strežnik, posredniški strežnik in kot požarno pregrado. Za centralno hranjenje podatkov se uporablja LDAP imenik. Pri postavitvi v omrežje lahko izbiramo med enakimi možnostmi, kot nam jih ponuja OSS.

4 Smernice za celovito zagotavljanje informacijske varnosti v osnovni šoli

Zagotavljanje informacijske varnosti mora biti sistematično in postopno. Pri izboljšanju informacijske varnosti moramo zajeti ali pa vsaj predvidevati večino morebitnih slabosti in nevarnosti. Upoštevati moramo trenutno stanje, zato je priporočljivo, da so nove rešitve združljive z obstoječo infrastrukturo.

Pri uvajanju informacijske varnosti je potrebno upoštevati različna področja, ki jih informacijska varnost zajema, zato je potrebno planirati:

- izboljšanje sistemske varnosti,
- izboljšanje podatkovne varnosti,
- izboljšanje omrežne varnosti in
- izboljšanje fizične varnosti.

Na podlagi pomanjkljivosti v slovenskih osnovnih šolah, ki smo jih ugotovili v raziskavi, skrbnikom IKT v slovenskih osnovnih šolah predlagamo naslednje:

- obvladovanje informacijske varnosti mora biti kar se da enostavno,
- sistem mora biti enostaven za namestitev, upravljanje in vzdrževanje,
- rešitev mora biti zanesljiva in preizkušena,
- rešitev mora biti ali tehnično podprta ali pa vsaj dobro dokumentirana,
- izboljšati se mora varnost za vse uporabnike (pedagoški delavci, učenci…),
- zagotoviti je potrebno višjo varnost pri uporabi internetnih storitev,
- izboljšati je potrebno organizacijsko varnost.

4.1 Vidik skrbnika IKT

Ugotovili smo, da sistemsko varnost najbolj ogrožajo uporabniki, predvsem zaradi neustreznih pravic, pomanjkljivega znanja ali pa tudi namernih dejanj. Zato priporočamo, da uporabniške račune z omejenimi pravicam kreiramo za vse uporabnike. Tako organizirani uporabniški računi nam bodo v pomoč tudi pri spremljanju uporabniških aktivnosti, da bomo lahko ob nepravilnostih ustrezno ukrepali.
Skrb za varnost podatkov je zelo pomembna, saj lahko vsaka njihova izguba povzroči nepopravljive posledice. Zato moramo vsakemu uporabniku omogočiti varnost in zasebnost njegovih podatkov.

Rezultati raziskave kažejo, da predstavlja največjo grožnjo uporaba interneta. Te grožnje zagotovo ne bomo popolnoma odpravili, lahko pa jo z nekaterimi varnostnimi mehanizmi, kot sta npr. požarna pregrada ali pa namestniški strežnik v povezavi z orodjem za filtriranje spletnih strani ali ključnih besed, vsaj delno omilimo.

Napake uporabnikov so pogosto posledica neznanja. Zato je potrebno vse uporabnike primerno izobraziti o ustrezni rabi šolskega informacijskega sistema, predvsem pa o nevarnostih njegove uporabe. V šoli je potrebno oblikovati varnostno politiko informacijskega sistema, ki se je morajo uporabniki strogo držati. Prav tako pa morajo biti seznanjeni tudi z ukrepi v primeru kršitev.

4.2 Vidik učiteljev in učencev

Po rezultatih raziskave sodeč uporabljajo učitelji in učenci IKT vsakodnevno, poznajo osnovne nevarnosti, ampak jim ne posvečajo dovolj pozornosti. Menimo, da je zato potrebno v šoli organizirati program ozaveščanja o informacijski varnosti za učitelje in učence. Učitelji se morajo programa udeležiti na začetku šolskega leta, o vseh morebitnih spremembah pa jih nato obveščamo sproti. Program lahko na šoli izvede skrbnik IKT ali pa se učitelji udeležijo zunanjih srečanj. Za učence je potrebno pripraviti podoben program ozaveščanja o informacijski varnosti kot za učitelje z njim prilagojenimi vsebinami. Seveda pa ozaveščanje učencev ni le naloga računalničarja in učiteljev ampak tudi njihovih staršev.

5 Prenova informacijskega sistema v OŠ Neznanih talcev Dravograd

V skladu s predlaganimi smernicami za izboljšanje informacijske varnosti in z dobrimi praksami, ki se uporabljajo v tujini, smo želeli prenoviti informacijski sistema v OŠ Neznanih talcev Dravograd. Na šoli namreč zaznavamo, da največ groženj izvira od znotraj. Nekaj groženj je posledica slabo varovanega informacijskega sistema, nekaj pa jih s svojimi dejanji povzročajo uporabniki.

Po analizi in preizkušanju najrazličnejših tehničnih rešitev smo se odločili, da v šoli uporabimo Open School Server (OSS). Razlogi, zaradi katerih smo omenjeno odločitev sprejeli, so naslednji:

- operacijski sistem Suse Linux Enterprise Server (SLES), na katerem temelji omenjena rešitev, je znan kot izredno zanesljiv in varen,
- zelo dobra tehnična podpora,
- zelo dobra navodila za uporabo in namestitev sistema,
- enostavna namestitev in postavitev sistema v okolje,
- enostavno upravljanje s pomočjo uporabniku prijaznega spletnega vmesnika,
- združljivost z obstoječo programsko in strojno opremo ter okoljem,
- številne varnostne funkcije, ki se skladajo z našimi zahtevami.

5.1 Zagotavljanje sistemske varnosti

OSS smo namestili na zmogljivejši osebni računalnik, za višjo varnost pa smo v računalnik vgradili dva identična trda diska, ki omogočata zrcaljenje podatkov (RAID 1).
Med namestitvijo smo izbrali le najbolj nujne storitve, saj več storitev pomeni tudi več nevarnosti za sistem. Za optimalno delovanje in upravljanje smo omogočili naslednje:

- LDAP imenik,
- datotečni strežnik - Samba,
- DNS in DHCP strežnik,
- namestniški strežnik s podporo filtriranja spletnih strani,
- SSH za oddaljeno upravljanje sistema,
- spletni strežnik za dostop do spletnega vmesnika, ki omogoča upravljanje sistema.

Vse storitve, razen SSH, so na voljo le odjemalcem lokalnega omrežja, zato le-te ne predstavljajo dodatnih nevarnosti za sistem ter omrežje.
Številni podatki (uporabniški podatki, nastavitve omrežja, nastavitve sistema, ipd.) so shranjeni v LDAP imeniku. Dostop do tega imenika ima le administrator, ki smo ga določili

ob namestitvi sistema. Čeprav so gesla shranjena v obliki prstnega odtisa (NT metoda), je pomembno, da administratorsko geslo za dostop do LDAP imenika skrbno zavarujemo. Ker imajo do LDAP imenika dostop tudi ostale storitve na strežniku, je zelo pomembna tudi varnost medsebojne povezave. V primeru, da se strežnik z LDAP imenikom nahaja na ločenem strežniku ali celo lokaciji, je nevarnost še toliko večja. Kljub temu, da se pri nas vse odvija na enem strežniku, smo med LDAP imenikom in ostalimi storitvami omogočili šifrirano povezavo (TLS protokol).
Med pomembne varnostne storitve na strežniku uvrščamo strežnik Samba. Samba deluje kot domenski kontroler in podatkovni strežnik. Skrbi torej za overjanje uporabnikov in hkrati omogoča dostop do datotek in map, ki se nahajajo na Linux sistemu. Podatke o uporabniških računih dobi iz LDAP imenika, za overjanje pa potrebuje ime računalnika ter uporabniški račun.
Vsakemu šolskemu uporabniku smo izdelali lasten uporabniški račun. Učitelje smo dodelili v uporabniško skupino učitelji, učence pa v uporabniško skupino učenci. Uporabniški skupini se samodejno izdelata že ob namestitvi sistema. V uporabniški skupini učenci so tudi že oddelki, ki smo jih ob namestitvi določili. Poleg oddelkov imamo v sistemu tudi uporabnike, ki nam lahko služijo kot predloga za kreiranje uporabniških profilov.
Uporabili smo predpisane uporabniške profile (angl. mandatory). To je posebna vrsta profila, shranjenega na strežniku, ki ima onemogočeno možnost spreminjanja. Profil je se pri prijavi uporabnika naloži na delovno postajo. Uporabnik lahko začasno spremeni nastavitve, vendar se pri odjavi spremembe ne shranijo.
Za zaščito pred virusi smo uporabili odprtokodni protivirusni program ClamAV, ki ga OSS že privzeto vsebuje. Nastavitve programa so shranjene v datoteki /etc/clamav.conf. ClamAV lahko ročno poženemo z ukazom clamscan ali pa s pomočjo OSS vmesnika. Za avtomatsko pregledovanje lahko ukaz vpišemo tudi v »crontab« datoteko. Delovanje programa smo omogočili v zavihku »security«, kjer smo določili čas avtomatskega pregledovanja.

5.2 Zagotavljanje omrežne varnosti

Višjo omrežno varnost smo zagotovili s primerno postavitvijo OSS v omrežje. Na obstoječi usmerjevalnik, ki še vedno služi kot požarna pregrada, smo povezali zunanji del omrežja OSS. Šolsko pedagoško omrežje smo povezali na lokalni del omrežja OSS. OSS nam s tako postavitvijo omrežje razdeli na notranji in zunanji del ter obenem služi kot požarna pregrada. Delovne postaje nimajo več neposrednega dostopa do interneta, ampak le preko OSS posrednika. Politiko dostopa do interneta in spletnih strani lahko upravljamo na sistemu samem.
Za omejevanje dostopa do nekaterih spletnih strani uporabljamo namestniški strežnik Squid in program SquidGuard. Squid sam po sebi ni zmožen izvajati filtriranja, zato to nalogo opravlja SquidGuard. SquidGuard nam omogoča časovno razdelitev prometa, omejevanje posameznih uporabnikov, preusmerjanje prometa na alternativne lokacije in uporabo črnih seznamov. Prav slednji so zaslužni za filtriranje, tako URL-naslovov kot tudi njihove vsebine.
Na vseh komunikacijskih napravah, do katerih imamo dostop, imamo nastavljena močna gesla, za dostop pa omogočene samo varne komunikacijske kanale. Poleg tega je dostop omogočen samo točno določenim IP naslovom.

5.3 Varnost podatkov

Zagotavljanje podatkovne varnosti omogoča strežnik Samba. Samba deluje kot podatkovni strežnik in omogoča Windows odjemalcem shranjevanje podatkov na Linux sistem.

Ob prijavi v domeno se uporabniška mapa preslika v omrežni pogon, na katerega uporabnik shranjuje svoje podatke. Na strežniku so ti podatki shranjeni na enotni particiji »/home«, ki je tipična značilnost Linux sistemov.
Dostop do uporabniške mape ima le uporabnik sam ter seveda najvišji uporabnik na sistemu Linux, to je uporabnik »root«.
Podatki, shranjeni na enotni lokaciji, nam sedaj omogočajo izdelavo varnostnih kopij. Varnostne kopije v Linux sistemih običajno izdelujemo kar s pomočjo ukazov, ki se izvajajo ob vnaprej določenih časovnih terminih.
Odločili smo se, da bomo varnostne kopije shranjevali na zunanji disk. Zunanji disk smo dodelili v privzet imenik »/mnt/backup« z ukazom »mount«. Nato smo izbrali, katere podatke bomo vključili v izdelavo varnostnih kopij. Izbrali smo najpomembnejše, in sicer: uporabniške podatke na particiji »/home« in LDAP imenik. Časovni interval varnostnega kopiranja smo nastavili enkrat dnevno. Program, ki omogoča časovno nastavljanje opravil, se imenuje »cron«. Opravilo lahko vpišemo v »crontab« datoteko ali pa skripto enostavno dodamo v imenik »/etc/cron.daily«. OSS ima skripte za izdelavo varnostnih kopij že shranjene v omenjenem imeniku, zato dodatne nastavitve niso bile potrebne.

5.4 Zagotavljanje fizične varnosti

Za zagotavljanje fizične varnosti smo strežnik in ostale komunikacijske naprave namestili v varovano komunikacijsko omaro. Dostop do omare ima skrbnik IKT in ravnatelj šole. Prostor ni klimatiziran, zato ga v poletnem času ustrezno zračimo.
Strežniku in komunikacijskim napravam smo zagotovili brezprekinitveno napajanje. Naprava za brezprekinitveno napajanje omogoča ob trenutni porabi nekje do pol ure samostojnega delovanja. To zadošča za varen izkop strežnika ter preprečuje morebitne izgube podatkov ali druge okvare na strežniku ob izpadu električnega omrežja.
Vsi prostori, v katerih se nahajajo delovne postaje, so v primeru odsotnosti uporabnikov zaklenjeni. Prostori, kot sta računalniški učilnici in knjižnica, ki se lahko uporabljajo tudi v času izven pouka, so dostopni samo z dovoljenjem in pod nadzorom učitelja, skrbnika IKT oz. tistega, ki aktivnost takrat izvaja.
Vse delovne postaje v šoli so nameščene nekoliko dvignjeno od tal, kar preprečuje morebitne poškodbe ob poplavi ali izlitju vode. V prostorih in na hodnikih šole so nameščeni tudi gasilni aparati, ki nam omogočajo v primeru požara varno gašenje električnih naprav.

5.5 Zagotavljanje organizacijske varnosti

Za zagotavljanje organizacijske varnosti smo v šoli oblikovali odbor za zagotavljanje informacijske varnosti. Odbor sestavlja 6 učiteljev, ravnatelj šole ter skrbnik IKT, ki je tudi vodja odbora.
Glavne naloge odbora so:

- ozaveščanje in usposabljanje uporabnikov,
- skrb za dokumentacijo o uporabi informacijskega sistema,
- oblikovanje in dopolnjevanje varnostne politike informacijskega sistema,
- evidentiranje in odprava varnostnih pomanjkljivosti,
- aktivno sodelovanje z zunanjimi izvajalci.

Do sedaj smo oblikovali predlog varnostne politike informacijskega sistema in pravilnik o uporabi šolskega informacijskega sistema.

6 Zaključek

Z vse večjim razvojem IKT dobiva področje zagotavljanja informacijske varnosti tudi v šolstvu vse večji pomen. Organizacije, kot so osnovne šole se zdijo na prvi pogled zelo majhne in s tega stališča enostavne, vendar je zagotavljanje informacijske varnosti vse prej kot lahko opravilo. Posledic neustrezne informacijske varnosti se običajno začnemo zavedati šele takrat, ko je škoda že narejena.

V prispevku smo na kratko opisali stanje na področju zagotavljanja informacijske varnosti v slovenskem šolstvu in predstavili državne institucije, ki na tem področju delujejo.

Stanje na področju informacijske varnosti v slovenskih osnovnih šolah smo preverili s pomočjo ankete, v kateri je sodelovalo 95 osnovnih šol iz vse Slovenije. Rezultati ankete, ki smo jo izvedli med skrbniki IKT v slovenskih osnovnih šolah, kažejo, da se ti kljub slabi podpori s strani države in neustrezni sistemizaciji delovnega mesta, zelo trudijo skrbeti za zadovoljivo stanje na področju informacijske varnosti. Anketa med šolskimi uporabniki (učitelji in učenci) pa je pokazala, da je največji problem nezadostno zavedanje nevarnosti, ki informacijskemu sistemu pretijo.

Na podlagi študija dostopnih informacij, smo ugotovili, da drugod po svetu šole zagotavljajo informacijsko varnost na bolj racionalen in učinkovit način. Veliko rešitev namreč temelji na odprti kodi, pa tudi računalniška oprema v šolah je manj zmogljiva kot pri nas. Za informacijsko varnost pa ponekod skrbijo tudi zunanji izvajalci, ki v večini primerov rešitev postavijo in upravljajo, šolski uporabniki pa jo le uporabljajo.

Na podlagi dobrih praks, ki se uporabljajo v tujini, smo oblikovali splošne smernice za zagotavljanje informacijske varnosti v osnovni šoli. V skladu temi smernicami smo prenovili informacijski sistem v OŠ Neznanih talcev Dravograd.

S tehničnega vidika smo informacijsko varnost bistveno izboljšali z uporabo Open School Server-ja oz. OSS, kot smo ga poimenovali. Gre za sistem, ki omogoča enostavno upravljanje ter zagotavlja visok nivo informacijske varnosti, ki je primeren za osnovne šole. Organizacijsko varnost zagotavljamo z lastnimi sredstvi, saj smo ugotovili, da imamo dovolj znanja na tem področju.

Menimo, da smo s prenovo informacijskega sistema OŠ Neznanih talcev Dravograd kljub majhnemu finančnemu vložku dosegli bistveno izboljšavo na področju zagotavljanja informacijske varnosti. Z gotovostjo lahko trdimo, da bi pristop, ki smo ga uporabili na naši osnovni šoli, lahko uporabile tudi ostale osnovne šole v Sloveniji.

Literatura in viri

Arktur – Schulserver (2011): Arktur – Schulserver, dosegljivo na naslovu: http://arktur.shuttle.de/, obiskano dne, 16. 2. 2011.

Arnes (2010): Predstavitev zavoda Arnes, dosegljivo na naslovu: http://www.arnes.si/zavod-arnes/predstavitev.html, obiskano dne, 14. 12. 2010.

Bierhals, G. (2009): Desktop4education: Bringing new environments to Austrian schools, dosegljivo na naslovu: http://www.osor.eu/studies/desktop4education-bringing-new-environments-to-austrian-schools, obiskano dne, 7. 4. 2011.

Brezavšček, A. (2007): Varnost informacijskega sistema, učno gradivo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kranj.

Debian Edu – Skolelinux Lenny (2011): Manual, dosegljivo na naslovu: http://maintainer.skolelinux.org/debian-edu-doc/en/debian-edu-lenny-manual.pdf, obiskano dne: 16. 2. 2011.

Djurdič,V. (2004): Varnost pred vsem, dosegljivo na naslovu: http://www.monitor.si/clanki.php?id=358, obiskano dne, 5. 2. 2010.

Linux – Schulserver (2011): Linux – Schulserver, dosegljivo na naslovu: http://www.linux-schulserver.de/, obiskano dne, 16. 2. 2011.

Ministrstvo za izobraževanje, znanost, kulturo in šport (2006): Akcijski načrt nadaljnjega preskoka informatizacije šolstva, dosegljivo na naslovu: http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/IKT/akcijski_nacrt_informatizacija_solstva_8_2006.pdf, obiskano dne, 14. 12. 2010.

Open School Server (2011): Open School Server, dosegljivo na naslovu: http://www.openschoolserver.net/, obiskano dne, 16. 2. 2011.

Samuelle, T.J (2009): Mike Meyers' CompTIA Security+ Certification Passport, Second Edition, McGraw-Hill, ZDA.

Skolelinux (2011): Skolelinux, dosegljivo na naslovu: http://www.slx.no/, obiskano dne, 16. 2. 2011.