



**Elektronsko zdravstvo**  
tehnologije u službi građana

**Tehnologija za slabovide**

**Neraskidiva veza zdravstva**  
i informacionih tehnologija

# eZdravlje 2023



Borba s mnoštvom  
**zdravstvenih podataka**

Upravljanje imovinom  
**i održavanjem**  
**u zdravstvenim**  
**ustanovama**

3D štampano  
**robotsko srce**

E-zdravstvo u Srbiji:  
**stanje i perspektive**

**Telehirurgija kao kraljica telemedicine**

# Elektronsko zdravstvo: tehnologije u službi građana

Savremeni medicinski uređaji i primenjena naučna saznanja leče oboljenja i produžavaju život. Kada se radi o naoko jednostavnijoj temi, organizaciji zdravstva, stvari i dalje ne stoje sjajno

 Dušan Katilović

**S**erija pronalazaka s kraja 19. i početka 20. veka, gde se posebno ističe metoda radiološkog snimanja tkiva pomoću Rendgen zraka, spasla je do današnjeg dana milione života. Iako su u pitanju uspešni počeci korišćenja elektronike u zdravstvu, začetak onoga što danas znamo pod pojmom elektronsko zdravstvo donela nam je Treća industrijska (informatička) revolucija. Ako se zna da se najviše javnih (fiskalnih) i privatnih sredstava u svakom savremenom društvu troši upravo na zdravstvenu zaštitu i osiguranje, ne čudi činjenica da se tehnološke inovacije po pravilu prvo javljaju upravo u medicini.

## Telemedicina – lečenje na daljinu

Telemedicina se definiše kao širok skup raznorodnih metoda obavljanja medicinskih procedura na daljinu pomoću komunikacionih tehnologija. Kada je konceptijski nastajala pre oko 40 godina, telemedicina je zamišljena kao praktično rešenje situacije gde imamo pacijenta, ali ne i lekara pored njega.

Pre nego što je Internet postao širokopoasan i geografski gotovo univerzalno dostupan, „medicina na daljinu“ se oslanjala na ono što je u datom momentu bilo dostupno – prenos informacija putem klasične telefonske veze, TV ili satelitskih signala. Prva faza primene poznata je kao *store and forward* telemedicina. Za nju je specifično da se medicinski materijali, pre svega dijagnostički (radiološki i patohistološki) rezultati, prevode s medicinske aparature u



elektronsku formu i potom skladište u odgovarajuću bazu podataka kojoj kasnije pristupaju korisnici sa adekvatnim dozvolama.

*Store and forward* telemedicina odlično je sredstvo za efikasno lečenje bolesnika s obzirom na lakoću konsultovanja većeg broja eksperata u relativno kratkom vremenu. Međutim, njen domet se mahom iscrpljuje procedurama *telekonsultacija* i *teledijagnostike* koje se ne dešavaju u realnom vremenu. Brz Internet je omogućio sledeću fazu razvoja – telemedicinu u realnom vremenu koja podrazumeva primenu *real time* telemedicinskih procedura i zahvata poput telehirurgije.

## Digitalni zdravstveni dosije pacijenta

Talas neobuzdanog entuzijazma „silaskom tehnike u narod“ i prvobitne opšte elektronizacije života i poslovanja s početka osamdesetih godina prošlog stoleća doveo je do futurističke vizije skorog i neminovnog ukidanja papira u kancelarijama (*paperless office*). Iako

znamo da se 40 godina nakon toga papir tek sada polako seli u prošlost, instalacija personalnih računara u zdravstvenim ustanovama razvijenih zemalja donela je značajne koristi.

Dosijeji pacijenata, kod nas poznati kao zdravstveni kartoni, počeli su da se vode u elektronskom obliku, zamjenjujući ručni ili unos pisačom mašinom. Osim višeg stepena komfora pri radu, elektronska verzija kartona omogućava relativno trajno i pouzdano čuvanje relevantnih alfanumeričkih podataka na lokalnom disku ustanove, brži uvid i lakšu pretragu istorije pacijenata, manji rizik od gubljenja, dupliranja ili obaveze ponovnog uzimanja informacija (anamneze). Čak i tako rudimentaran, sistem e-kartona vrlo brzo je pokazao zbog čega mu se mora dati prioritet u implementaciji: osim direktnog podizanja produktivnosti osoblja, pokazalo se da je viši stepen integriteta medicinskih informacija doveo do smanjenja učestalosti lekarske greške, omaški pri poštovanju protokola

**Telemedicina ima dvodecenijsku tradiciju u Srbiji: prve teleradiološke konsultacije obavljene su još 2001. na relaciji Vojnomedicinska akademija Beograd – Vojna bolnica Niš**

lečenja i drugih problema koji su se javljali kao posledica ručnog unosa.

U kasnijim fazama, informatički svet počeo je da insistira na univerzalnim formatima zapisa podataka, ne samo tekstualnih već i slikovnih i drugih, što je obezbedilo opciju da se podaci iz kartona pacijenta razmenjuju između ovlašćenih korisnika sistema. U eri pre Interneta, podaci su se razmenjivali putem prenošenja fizičkih medijuma (disketa), a uvođenjem modema, informacije su saobraćale potpuno elektronski pomoću posebnih EDI (*Electronic Data Interchange*) protokola.

Za prelaz sa elektronskog kartona pacijenta na digitalni dosije nisu bile dovoljne tehničke inovacije. Dok je e-karton bio (ipak) samo tehničko unapređenje papirnog okruženja, digitalni dosije predstavlja konceptijski iskorak koji treba da obezbedi komparativne prednosti koje opravdavaju njegovu implementaciju.

E-dosije ne sme da bude izolovan entitet u domenu (elektronskog) zdravstva – pravilno koncipiran i vođen, e-dosije je polazna gradivna jedinica nacionalnog zdravstvenog informacionog sistema iz kojeg se crpe i u koga se ulivaju podaci iz svih tačaka sistema zdravstvenog osiguranja i zaštite. E-dosije, dakle, nije fajl

**E-dosije nije samo fajl ili direktorijum o statusu osiguranika/pacijenta, već čitav koncept digitalnog upravljanja informacijama, bez obzira na to da li se one skladište lokalno ili u cloud-u**

ili direktorijum o statusu osiguranika/pacijenta, već čitav koncept digitalnog upravljanja informacijama, bez obzira na to gde se one skladište, lokalno ili u *cloud-u*.

## Zdravstveni informacioni sistem

Zdravstveni informacioni sistem (ZIS) predstavlja skup korisnika, tehnoloških rešenja, metoda i procedura koji za cilj imaju optimalno funkcionisanje sistema zdravstvene zaštite i zdravstvenog osiguranja. Usložnjavanje sistema zdravstvene zaštite, ali i samih medicinskih procedura, nametnulo je novu metodologiju za prikupljanje, upravljanje, obradu i

korišćenje podataka koji se svakodnevno u velikim količinama gomilaju u obimnoj dokumentaciji zdravstvenih organizacija, ustanova osiguranja i Ministarstva zdravlja.

U ZIS-u cirkulišu (pojednostavljeno rečeno) dva osnovna tipa informacija: medicinski podaci o pacijentima i raznovrsni nemedicinski podaci vezani za lečenje (finansijske, logističke, statističke i druge informacije). Zbog svoje razuđene i dobrim delom decentralizovane arhitekture, ZIS može da apsorbuje gotovo neograničene količine podataka i da ih potom analizira na bilo koji zamisliv način, od toka bolesti individualnog pacijenta do potpunog uvida u efikasnost i performanse čitavog sistema zdravstvene zaštite ili bilo kog njenog elementa. U tom pogledu, ZIS bi trebalo da nemilosrdno razotkrije sva „uska grla“, koruptivne prakse, neefikasnost u pružanju usluga i/ili trošenju resursa.

Ako se zna da se samo u Srbiji na zdravstvo troši godišnje oko 4,2 milijarde evra, što iznosi skoro 9 procenata bruto nacionalnog proizvoda i da je od toga nepunih 60 odsto direktno vezano za izdatke državnih fondova obaveznog osiguranja (RFZO i SOVO), jasno je da bi uštedom od svega par procenata od navedenog iznosa ZIS u roku od jedne godine isplatio sva ulaganja u njega.

U razvijenim društvima, situacija je još izraženija. Građani Nemačke, na primer, godišnje na zdravlje troše između 400 i 500 milijardi evra te ne čudi što je ta zemlja (uz Francusku i Ujedinjeno Kraljevstvo) vodeća u inovacijama na polju digitalizacije zdravstvenog sistema. Jednostavno, uštede koje se tamo mere promilima u apsolutnom iznosu vrede stotine miliona evra.

## E-zdravstvo

Jedna od najvažnijih osobina uspešnog sistema e-zdravstva jeste lakoća u korišćenju i nepostojanje potrebe za visokim stepenom informatičke pismenosti.

**E-zdravstvo je složen sistem koji stoji iza celokupnog pružanja medicinskih usluga na nivou države, ali koji bi trebalo da bude lak i intuitivan za korišćenje**

Funkcionalno e-zdravstvo može se ilustrovati praktičnim primerom: osoba s prebivalištem u Novom Sadu krenula je na ski-vikend na Kopaonik. Na nesreću, tokom skijanja povredi nogu i bude prebačena u lokalnu zdravstvenu ustanovu. U ustanovi joj medicinski tehničar snimi nogu Rendgen aparatom, ali u ustanovi nema lekara specijaliste – radiologa koji bi snimak pročitao i uputio pacijenta ortopedu. Tehničar pomoću ZIS-a *upload*-uje snimak u digitalni dosije pacijenta i u roku od par minuta ga analizira izabrani radiolog koji sedi u Beogradu. Radiolog daje nalaz i mišljenje za ortopeda, gde najbliži ordinira u ustanovi sekundarnog nivoa zaštite (opšta bolnica), na 30 km udaljenosti od pacijenta.

Sanitet prebacuje povređenog do bolnice, vozač unosi putni nalog u ZIS, pacijent ulazi u ordinaciju gde je ortoped već pročitao nalaz radiologa, usput se iz dosijea informišući da je pacijentu ovo već treća povreda iste vrste, zbog čega mu izdaje uput za pregled kod neurologa zbog sumnje da iza pada stoje problemi neurološke prirode. E-zdravstvo je, dakle, složen sistem koji stoji iza celokupnog pružanja medicinskih usluga na nivou države, ali koji je za korisnike lak i intuitivan za korišćenje.

Tendencija je da e-zdravstvo sve više postane i m-zdravstvo, što je logičan sled događaja u društvu kojim dominiraju mobilni uređaji. Polje primene je gotovo neograničeno – od toga da se obični mobilni telefon koristi za ostvarivanje prava iz domena standardne zdravstvene zaštite (zakazivanje pregleda, izdavanje e-uputa i e-recepta, dobijanje medicinskih izveštaja, komunikacija sa fondom osiguranja...), pa sve do upotrebe mobilnih aparata sa stalnim Internet pristupom kojim bi se vršile medicinske analize i merenja u realnom vremenu, pa čak i telemedicinska primena terapije (m-kardiologija, m-onkologija, m-endokrinologija...).

Sve ovo u većoj ili manjoj meri uveliko funkcioniše širom sveta. Srbija polako nadoknađuje zaostatak za razvijenim društvima, ali ogroman rad tek predstoji, čime ćemo se baviti u našim narednim tekstovima.

# Heliant: Informacioni sistem u službi zdravlja

**Heliant, zdravstveni informacioni sistem koji je razvila kompanija HELIANT, najrasprostranjenije je rešenje u zdravstvenom sistemu Srbije**

**T**okom više od 20 godina *Heliant* se postepeno razvijao, tako da danas omogućava digitalizaciju svih interakcija između pacijenta i zdravstvene ustanove, između zdravstvenih radnika i između ustanove i Ministarstva zdravlja, RFZO i svih drugih činilaca u zdravstvenom sistemu Srbije. Dugogodišnje iskustvo medicinskih radnika u *Heliant*-u, kao i njegova sve veća zastupljenost u kliničkim centrima, bolnicama, domovima zdravlja, institutima i zavodima, govori o njegovom kvalitetu.

Korišćenje *Heliant*-a ne samo da je olakšalo vođenje medicinskih evidencija i zdravstvene dokumentacije već je znatno uticalo na unapređenje kvaliteta i brzine zdravstvene zaštite i poboljšanje uslova rada medicinskog osoblja.

Od trenutka kada je *Heliant* "ušao" u zdravstvene ustanove pa do danas, neprestano se razvijao i usavršavao. Tim kompanije HELIANT je osluškiavao potrebe medicinskih radnika i kontinuirano radio na unapređenju. Fokus razvojnog tima je da uz sve potrebne funkcionalnosti obezbedi jednostavnost kako bi se korisnici lako i intuitivno kretali kroz softver. Sistemu se pristupa preko Internet pretraživača, a karakteristične funkcionalnosti su visoka efikasnost distribucije podataka - od zadavanja pregleda do izveštavanja, centralizovano generisanje elektronske fakture, napredno statističko izveštavanje po raznim kriterijumima, centralizovano zakazivanje pregleda s proverom jedinstvenih identifikacionih podataka pacijenta, kompletan uvid u medicinski karton pacijenta,



▲  
Primer primene Heliant-a u zdravstvenim ustanovama

**Heliant je uspešno integrisan i s Moneo finansijskim sistemom, pa je upravljanje zalihama i vođenje svih poslovnih i administrativnih procesa time umnogome olakšano**

jasan prikaz organizacione strukture i podataka o zaposlenima, raspored zakazanih pregleda, kao i detaljan prikaz svih bitnih informacija vezanih za ambulantne i stacionarne pacijente.

*Heliant* je uspešno integrisan i s *Moneo* finansijskim sistemom pa je upravljanje zalihama i vođenje svih poslovnih i administrativnih procesa digitalizovano, sinhronizovano i time umnogome olakšano. Pored toga, *Heliant* je integriran sa *Infolab* laboratorijskim informacionim sistemom i radiološkim informacionim sistemom. Naravno, *Heliant* je integriran sa servisima Ministarstva zdravlja Republike Srbije, Republičkog fonda

za zdravstveno osiguranje i Instituta za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“.

## Klijenti i odgovorno poslovanje na prvom mestu

Kompanija HELIANT uvek na prvo mesto stavlja svoje klijente i veliku pažnju poklanja odgovornom poslovanju, pravovremenom reagovanju i izgradnji dugoročnih partnerskih odnosa. *Heliant* danas koriste Univerzitetski klinički centar Srbije, Univerzitetski klinički centar Niš, Univerzitetski klinički centar Kragujevac i Klinički centar Crne Gore, četiri kliničko-bolnička centra, brojni instituti, specijalne i opšte bolnice,



zavodi, više od 100 domova zdravlja i mnogi drugi.

Pored softvera za državne zdravstvene ustanove, privatna varijanta *Heliant*-a nastala je 2015. godine kada je napravljena prva verzija zdravstvenog informacionog sistema za privatni zdravstveni sistem *Euromedik*. Nakon toga broj ustanova se povećavao, pa danas *Heliant* koriste i brojne privatne zdravstvene ustanove, među kojima su svi sistemi velike trojke, *Euromedik*, *Acibadem Bel Medic* i *MediGro-*

*up* i više od 100 srednjih i manjih ustanova u Srbiji i regionu.

Za kvalitetnu zdravstvenu uslugu veoma je značajno da se mladi stručnjaci što brže i lakše uključe u radne procese ustanova u kojima se zapošljavaju. Kompanija HELIANT je prepoznala značaj podrške stručnom obrazovanju i donirala *Heliant* Srednjoj medicinskoj školi „Dr Miodrag Lazić“ u Nišu da bi se budući medicinski tehničari, laboranti i lekari, njih skoro 1000, pre zapošljavanja upoznali s vođenjem medicin-

▲  
Heliant u Kliničkom centru Srbije

ske dokumentacije i administracije elektronskim putem.

Jedan od primarnih ciljeva kompanije jeste kontinuirano unapređivanje rešenja i poslovanja, pa je tako u svoju ponudu uvrstio i SAAS za male i srednje privatne zdravstvene ustanove - *Heliant Cloud*. Zakazivanje, dokumentovanje pregleda lekara opšte prakse i specijalista, uz obezbeđenu IT podršku, odgovor je na sve potrebe rastućeg segmenta privatnih zdravstvenih ordinacija. Mnogo je korisnika koji se nakon višegodišnjeg rada u *Heliant*-u u državnom sektoru bez razmišljanja odlučuju za ovo rešenje znajući da mogu računati na kontinuiranu i posvećenu IT podršku i da ne moraju da brinu o bezbednosti osetljivih zdravstvenih podataka svojih pacijenata.

Kompanija HELIANT uvek razmišlja o narednim koracima i pravi planove za budućnost, a tako je i s *Heliant*-om. Više od 20 godina rada i truda uloženo je u razvoj samog sistema, ali nekada je vreme za promene, pa je tako pokrenut projekat *Modernizacija Heliant*-a. U korak s vremenom sistem će imati optimalan korisnički doživljaj, novi dizajn i unapređene performanse, budući da će koristiti savremene tehnologije. Iako promene nisu jednostavne, tim kompanije HELIANT radi na tome da do kraja 2024. godine prva verzija novog zdravstveno-informacionog sistema bude puštena u rad.

 [heliant.rs](http://heliant.rs)

## FILIPOVA PRIČA

*Heliant* nije običan softver. I on zajedno sa zdravstvenim radnicima brine o našem zdravlju i našoj budućnosti. Uspehu *Heliant*-a, koji je dominantan na našem tržištu, u velikoj meri je doprinela njegova prilagodljivost. Naime, svi znamo da je naš zdravstveni sistem komplikovan. Ta kompleksnost dolazi do izražaja još više kada pokušate da sve procese u zdravstvenom sistemu, na svim nivoima zdravstvene zaštite, sme-

stite u jedno parče softvera. Tako je nastao *Heliant*.

*Heliant* je svoje početke našao u Univerzitetnoj dečijoj klinici u Tiršovoj, gde je napravljen i prilagođen za jedno odeljenje ustanove. Ideja je bila da sistem napravljen specifično za kardiologiju može biti lako primenjiv i u drugim kliničkim oblastima. Međutim, vrlo brzo smo shvatili da prilagođavanje softvera različitim specijalizacijama nije moguće bez



▲  
Filip Maljković, šef razvoja u kompaniji Heliant

dodatne dorade programa, te da je širenje softvera na celu kliniku značilo ogromne napore u pogledu prilagođavanja.

To je napravilo prekretnicu u našem razmišljanju, ali i razvoju *Heliant*-a: morali smo da razmišljamo šire od trenutnog problema, odnosno morali smo da pokušamo da uklopimo što više elemenata iz praktičnog rada u procese koje smo osmislili u *Heliant*-u.

To je dovelo do postavke koja nam je trenutno vodilja kod svakog novog razvoja: napravi generalno, ali vodi računa i o specifičnim potrebama. Ovo se može uporediti s lego kockicama: razvojni tim *Heliant*-a zadužen je da pravi kockice, a tim za implementaciju kombinuje te kockice da napravi figuru, koja predstavlja *Heliant* instaliran u nekoj ustanovi.

Promenom te paradigme, bili smo u mogućnosti da relativno lako bolnički softver pretvorimo i u softver za domove zdravlja. To nam je omogućilo da širenje jednog te istog softvera vodimo u dva pravca: 1) jednostavni ekrani za doktore i medicinske sestre u domovima zdravlja, koji pokrivaju veliki broj pacijenata u toku dana i koriste relativno mali skup funkcionalnosti; 2) kompleksni ekrani za sekundarne i tercijarne centre (opšte bolnice, kliničko-bolničke centre, kliničke centre, specijalne bolnice), gde je broj pacijenata manji, ali dijapazon aktivnosti za njih drastično veći.

Ova fleksibilnost dovela je do toga da se softver prilagođava potrebama zdravstvenih radnika, a ne obrnuto. Zbog izuzetne funkcionalnosti modula, moguće je pomisliti da ustanove koje se nalaze jedna preko puta druge koriste različite softvere, ali zapravo



▲ **Heliant olakšava rad medicinskim radnicima i tokom pandemije virusa COVID-19**

obe koriste *Heliant*, s tim što su određene funkcionalnosti ili moduli uključeni u jednoj, a neki drugi u drugoj ustanovi.

Koliko se početna odluka sa sistemom lego kockica pokazala ispravnom, pokazuje činjenica da smo za samo godinu dana uspeli da napravimo varijantu *Heliant*-a za privatne zdravstvene ustanove, koje imaju posebne potrebe i način rada koji nije u potpunosti kompatibilan s državnim zdravstvenim sistemom. Od 2015. do danas smo preuzeli tri najveće privatne ustanove u Beogradu i sijaset manjih.

▼ **Ekran za pregled zakazanih i slobodnih termina iz Heliant Cloud-a**

*Heliant* pokušava da prati trendove u medicini i zdravstvu i konstantno daje podršku za nove procese i projekte. Elektronska fakture troškova za Republički fond za zdravstveno osiguranje generiše se iz *Heliant*-a već 15 godina, a od 2016. godine, povezivanjem sa Integriranim zdravstvenim informacionim sistemom (IZIS), ubrzava se proces integracije sa servisima glavnih činilaca u zdravstvu (Ministarstvo zdravlja, RFZO, „Batut“), kojih ima sve više iz godine u godinu. Tako se, na primer, recepti šalju u apoteke elektronski već više od pet godina, a pored toga, postoje elektronski servisi za povezivanje sa centralnom nacionalnom platformom za radiologiju, zatim za upis dece u osnovne i srednje škole, prijave hroničnih nezaraznih oboljenja, slanje informacija o vakcinaciji pacijenata, prijave o smrti, podatke o COVID-19 pacijentima itd.

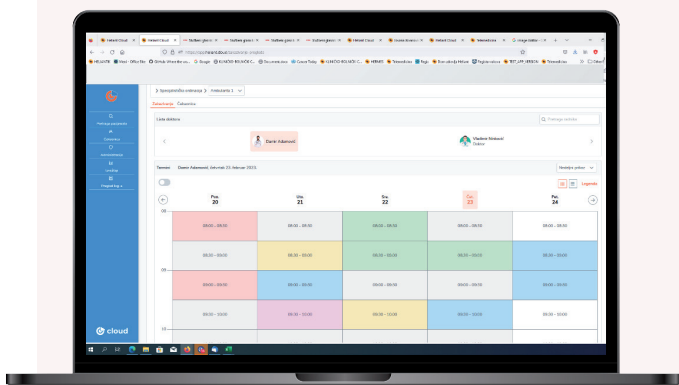
Povezivanje s drugim informacionim sistemima koji se koriste u zdravstvu, poput poslovnog, laboratorijskog i radiološkog, takođe je moguće, naročito zbog toga što *Heliant* nudi svoja rešenja za te softvere: *Moneo* (kao ERP sistem specijalizovan za zdravstvene ustanove i njihove potrebe), *Infolab* i *Heliant* RIS. Pored tih sistema, *Heliant* je povezan sa sistemima za radioterapiju, a uskoro se očekuje povezivanje sa ultrazvučnim i EKG uređajima.

Poslednjih godina, registri i kliničke baze pacijenata predstavljaju odličan način za produbljivanje medicine u pojedinim terapijskim oblastima, jer se njihovim popunjavanjem može detaljnije i kvalitetnije pratiti bolest pacijenta, uključujući i lečenje, što posledično dovodi do boljih ishoda. Moderni trendovi u medicini diktiraju da se zaključci donose na osnovu podataka, a da bi podaci postojali i mogli da se pretražuju, moraju biti strukturirani. Tu na scenu stupaju registri, koji mogu sadržati stotine, pa i hiljade *data point*-ova. *Heliant* je u saradnji s pojedinim farmaceutskim kompanijama kreirao u nekolicini eminentnih zdravstvenih ustanova registre iz oblasti onkologije, pulmologije, kardiologije, hematologije itd.

*Heliant* je takođe prilagođen za telemedicinska rešenja. Bilo da lekar direktno komunicira s pacijentom preko audio-video pregleda ili pisanim putem, ili se konsultuje s lekarom iz druge ustanove, sve to može raditi ne napuštajući *Heliant*.

Brojni su izazovi pred nama koji razvijamo softver za zdravstvene ustanove. Procedure postaju sve kompleksnije, medicina se personalizuje, a ja se unapred radujem izazovima koji dolaze, posebno integracijama sa *wearables*, mobilnim aplikacijama i projektima u nauci o podacima.

cloud



# Preventiva i tehnologija

Povodom Top50 priznanja dodeljenog aplikaciji ONKO, razgovaramo sa dr Milanom Žegarcem, specijalistom opšte hirurgije i onkološkim hirurgom, o primenama tehnologije u borbi protiv opake bolesti

 Vesna Čarknajev

**Kancer je glavni uzrok smrti u razvijenim zemljama. Zašto je obolevanje od kancera poprimilo epidemiološke razmere?**

Maligne bolesti su vodeći uzrok smrti u svetu. Godišnje se otkrije 20 miliona novoobolelih, dok 10 miliona ljudi umre zbog posledica malignih oboljenja. Statistika kaže da svaka osma žena tokom života dobije karcinom dojke, a hronične infekcije su uzrok 20% maligniteta u svetu.

**Kakva je situacija kod nas i kakve su predikcije kada je reč o oboljevanju i izlečenju?**

U Srbiji se otkrije 42.000 novoobolelih a umre oko 22.000 ljudi zbog malignih bolesti. U odnosu na učestalost, podaci se ne razlikuju u odnosu na druge zemlje, ali je smrtnost kod nas znatno veća.

**Rano otkrivanje bolesti je uslov za uspešno izlečenje. Koji su razlozi zbog kojih rano otkrivanje izostaje?**

Rano otkrivanje je preduslov za uspešno lečenje malignih bolesti. U razvijenim zemljama kao što je Francuska polovina karcinoma dojke se otkrije u predkliničkom stadijumu, tj. kada ne postoje simptomi. U ranim stadijumu možemo otkriti karcinom skriningom i preventivnim pregledom.

**Koliko tehnologija pomaže u ranom otkrivanju bolesti i lečenju? Koji se uređaji u savremenoj svetskoj medicini koristiti za dijagnostiku i lečenje?**

Najvažnije je postojanje svesti ljudi da se jave na preglede, pored toga je neophodno edukovano osoblje, dok bih tek na treće mesto stavio tehniku.

**Kako je u tehničkom smislu opremljen naš Institut? Koje uređaje imate na raspolaganju ili planirate da nabavite**



**Za personalizovanu medicinu neophodan je veći prostor, veći broj lekara i sestara. Naša aplikacija pomaže pacijentima da dobiju pravu informaciju**

**u ovoj godini? Ima li dovoljno uređaja, i kako biste ocenili tehničku opremljenost Vaše bolnice u odnosu na svetske centre?**

Institut za onkologiju i radiologiju Srbije (IORS) je tehnički dobro opremljen, prošle godine smo dobili dve nove, najsavremenije mašine za zračenje. Sada na našem Institutu ima osam najsavremenijih aparata, dobijen je novi CT aparat za dijagnostiku i dva UZ aparata. U tehničkom smislu u koraku smo sa najsavremenijim centrima, glavni problem je prostorni, pošto je naša zgrada stara više od 80 godina i odavno je prevazišla potrebe nacionalnog Instituta za onkologiju.

**Šta nam više nedostaje – tehnička oprema ili kadar koji će na toj opremi da radi? Šta se može uraditi da se sve unapredi – i dijagnostikovanje i lečenje?**

Takođe postoje i kadrovski problemi i to dominantno u nedostatku srednjeg medicinskog kadra. Taj problem pokušavamo da prevaziđemo saradnjom sa medicinskim školama.

**Šta je u tehničkom smislu preduslov za personalnu medicinu i imamo li mi resurse za ovaj najsavremeniji oblik lečenja kancera?**

Da bismo sproveli personalizovanu medicinu neophodan je veći prostor, veći broj lekara i sestara. Naša aplikacija u mnogome pomaže pacijentima i građanima da dobiju pravu informaciju od relevantnih stručnjaka. U teškim životnim trenucima najvažnija je prava informacija u moru informacija iz različitih izvora. Naša ONKO aplikacija je mesto na kome vas očekuje relevantna informacija i uputstvo.

**Aplikacija ONKO je razvijena za podršku onkološkim pacijentima i njihovim porodicama. Kako ste došli na ideju da razvijete ovakvu aplikaciju, koliko je trajao njen razvoj i kakva su iskustva u korišćenju? Kako će se aplikacija dalje razvijati?**

Motiv za ovu aplikaciju je da se olakša pacijentima pristup IORS-u i da imaju pravu informaciju. Stručnjaci koji su razvijali aplikaciju su izneli najsavremenije preporuke u lečenju malignih bolesti. Realizacija je trajala oko godinu dana.

**Pričali smo o posledicama, dijagnostikovanju i lečenju kancera. Može li se išta uraditi na uzrocima, da se smanji obolevanje. U kom pravcu idu medicinska istraživanja i koliko tehnologija pomaže u tome?**

Svakako treba voditi računa o zdravlju, dve trećine faktora koji izazivaju maligna oboljenja su oni na koje možemo da utičemo. To su pušenje, prekomerna telesna težina, nedovoljna fizička aktivnost, konzumiranje alkohola, preterano izlaganje UV zracima, te nesprovođenje HPV vakcinacije.

# Neraskidiva veza zdravstva i informacionih tehnologija

Zdravstvene usluge su mesto gde IT (Informacione tehnologije) i OT (Operacione tehnologije) vrlo blisko saraduju u našu korist, zahvaljujući tehnologijama kao što su IoT, AI, edge i 5G

Vasilije Kodžopeljić, Field Services Sales Director Secure Power Serbia, Montenegro, Slovenia, Croatia, BiH



Šta to znači u našem slučaju? Na scenu stupa *edge* računarstvo tako što omogućava visokopouzdana i dostupna tehnološka rešenja.

Kako se slažu *edge* i AI? Dobar primer smo imali tokom Covid pandemije. Pre toga, u IT krugovima zdravstvene zaštite govorilo se o implementaciji sistema elektronske medicinske dokumentacije (EMR), usklađenosti sa HIPAA standardom i povećanju otpornosti. S pandemijom, sve se promenilo preko noći. Prethodni „zdravstveni“ *edge* - lekarske ordinacije i klinike, proširio se i na domaćinstva, mobilne i privremene zdravstvene ustanove.

Doživeli smo ubrzanje procesa otkrivanja novih jedinjenja za kandidate za lek, identifikacijom biomarkera i prenamenom lekova, što je omogućilo i uštede miliona evra. Ranije je ovaj proces trajao godinama, a 9 od 10 lekova nije davalo očekivane rezultate. Veštačka inteligencija pomaže u smanjenju vremena za proveru i smanjenju stope pogrešnih dijagnoza, dok *edge* hostovani elektronski zdravstveni kartoni omogućavaju efikasnu analizu podataka.

**Sposobnost upravljanja protokom podataka koji se generišu u okviru svakodnevnih procesa sve je važnija za reputaciju bolnice, efikasnost i profesionalizam**

Kako pandemija polako (ali sigurno?) prolazi, pred zdravstveni sistem se postavljaju novi izazovi da obezbedi visokoeфикаsne usluge. Sposobnost upravljanja protokom podataka koji se generišu u okviru svakodnevnih procesa sve je važnija za reputaciju bolnice, efikasnost i profesionalizam.

## Efikasnost je ključ

Efikasnost ima značajan uticaj na održivost. Bolnice su veliki potrošači energije. Pored osvetljenja, grejanja, hlađenja i ventilacije i grejanja vode, značajnom opterećenju doprinosi medicinska oprema za elektronsko snimanje i digitalno vođenje zapisa. Udaljeni objekti često rade s punom potrošnjom energije čak i kada su kancelarije zatvorene, sa opremom, podešavanjima temperature i osvetljenjem koje radi non-stop.

Nove tehnologije omogućavaju osoblju zdravstvenih ustanova brz i lak pristup sistemima koji kontrolišu i prate potrošnju energije. Senzori unutar prostorija prikupljaju obilje podataka o potrošnji energije, udobnosti i bezbednosti. Softver za analitiku obrađuje sve podatke i daje

informacije kako se može poboljšati energetska efikasnost ustanove, povećavati zadovoljstvo pacijenata i izbeći mnogi značajni troškovi.

Kako to kontrolisati? Inovacije u tehnologiji *edge* računarstva i mikro *data* centara poboljšavaju povezivanje, a visokoeфикаsno napajanje i hlađenje pomažu zdravstvu da smanji troškove, unapredi operativnu efikasnost i održivost, i poboljša profitabilnost.

IT i infrastruktura za napajanje i hlađenje sada igraju glavnu ulogu u povećanju efikasnosti bolnica. Većina bolnica danas ima mali ili srednji *data* centar na lokaciji, i on se prvenstveno koristi za arhiviranje zapisa. S povećanom dostupnošću IoT tehnologija, povezuje se znatno više uređaja i senzora generišući ogromne količine podataka koji teku između odeljenja i kroz zdravstvene ustanove.

## Složen sistem

Novi medicinski uređaji se stalno uvode u bolničke ustanove i potrebno ih je povezati ne samo s bolnicom već i sa oblakom. Zašto u oblak? Dobavljači medicinske opreme hostuju dijagnostičke centre zasnovane na oblaku kako bi pomogli lekarima i osoblju odeljenja da postignu brže i tačnije rezultate pacijenata.

Da bi se prilagodile ovim promenama, mnoge zdravstvene organizacije počinju da postavljaju mikro *data* centre kako bi omogućile hipereфикаsnu povezanost sa oblakom. Mikro *data* centri su mala, unapred sastavljena, prethodno testirana i integrisana rešenja odmah spremna za smeštanje



servera, skladišta podataka i mrežnih uređaja. Mikro *data* centre čine komponente koje se mogu pripremiti za rad pre dolaska u zdravstvenu ustanovu: rekovi, jedinice za distribuciju električne energije, neprekidna napajanja (UPS), uređaji za precizno hlađenje i softver za upravljanje.

Takvi sistemi se mogu daljinski nadzirati korišćenjem alata kao što je *EcoStruxure* IT, softverski zasnovan sistem za upravljanje infrastrukturom *data* centra. Svi osnovni elementi sistema rade zajedno, tako da organizacije sa *edge* okruženjima „mirno spavaju“ znajući da ovi sistemi mogu da rade sami, obično bez potrebe za lokalnom podrškom. Dodatni sigurnosni uređaji za sprečavanje neovlašćenog pristupa i sigurnosne kamere serverske sobe takođe se mogu lako dodati u konfiguraciju mikro *data* centra.

IoT i 5G mreže transformišu digitalnu arhitekturu i omogućavaju nove načine povezivanja kroz bržu razmenu podataka. Organizacije imaju koristi od IoT-a tako što je računarska snaga postavljena u mikro *data* centru, a 5G omogućava manje kašnjenje. Mikro *data* centri podstiču nove tehnologije tako što podržavaju sledeću generaciju mreža i infrastrukture sa svim prednostima koje poseduju: brzinu, fleksibilnost, jednostavnost, sigurnost, integraciju, racionalnost.

## Mali ali neophodan

Kako izgledaju mikro *data* centri? Najosnovniji sistem može se sastojati od reka (radi fizičke bezbednosti) sa UPS-om koji obezbeđuje rezervno napajanje i zaštitu potrošača. Dodavanje aktivne računarske opreme (sviĉ i server) dovoljno je da se započne proces lokalnog prikupljanja i deljenja podataka. Ali neki mikro *data* centri mogu da budu modularnog dizajna koji se sastoji od zatvorenih rešenja opremljenih hiperkonvergiranom IT komponentama, robusnim i otpornim na prašinu i vlagu u zahtevnim okruženjima, a tu se nađu i hlađenje i ugrađene tehnologije za suzbijanje požara.

Koliko veliki i složen mikro *data* centar treba da bude, zavisi od IT tehnologije potrebne za rešavanje poslovnog

izazova, zahtevane produktivnosti i/ili lokalne aplikacije koju treba podržati.

Mnogi od tih izazova rešavaju se novim mikro *data* centrom od 6U za montažu na zid, jer ga male dimenzije čine manje upadljivim i nametljivim u poređenju sa standardnim rešenjima koja se postavljaju na rek. Ovakav dizajn pomaže da se smanji vreme zastoja izazvano ljudskim greškama, koje su ipak najčešće. Ovaj 6U nazidni mikro *data* centar omogućava klijentima da podrže kritične poslovne operacije u okruženjima koja nisu IT.

Na većini udaljenih lokacija tehnička ekspertiza na licu mesta neće biti dostupna. U ovim slučajevima, postoje tri načina na koji vlasnik mikro *data* centra može da nadgleda ove lokacije: da upravlja sam, ako ima stručno osoblje koje može da preuzme ovu dodatnu odgovornost, koristeći softver za nadzor, u bilo kom trenutku, s bilo kog mesta. Drugo rešenje je da upravljanje prepusti lokalnom sertifikovanom



partneru - postoji široka mreža lokalnih IT i provajdera upravljanih usluga (MSP) koji su obučeni da podrže nova *edge* računarska okruženja. I kao treće rešenje, može se prepustiti proizvođaču opreme da upravlja njome umesto vlasnika. Na primer, *Schneider Electric Service Bureau* može daljinski da nadgleda fizičku IT infrastrukturu na globalnom nivou, 24/7. Serviseri i partneri mogu biti automatski angažovani ako se ukaže potreba za popravkama ili već planiranim održavanjem. Ovo će omogućiti brže i proaktivnije odgovore na probleme i poboljšati ukupno vreme rada sistema.

## Samoodrživi mikro data centri

Distribuirano, hibridno IT okruženje stvara izazove za upravljanje, zato

**Mikro data centri podstiču nove tehnologije tako što podržavaju sledeću generaciju mreža i infrastrukture sa svim prednostima koje poseduju: brzinu, fleksibilnost, jednostavnost, sigurnost, integraciju, racionalnost.**

što mnoge od ovih manjih udaljenih lokacija rade bez tehničkog osoblja u blizini. Softverski alati za upravljanje infrastrukturom *data* centra (DCIM) tradicionalno se koriste za nadzor, upravljanje, planiranje, pokretanje simulacija scenarija itd. centralizovanih resursa za napajanje, hlađenje i prostor. Široka upotreba DCIM-a je svakako učinila *data* centre otpornijima, kao i energetske i operativnim efikasnijim.

Pet ključnih atributa definišu modernu DCIM platformu optimizovanu za hibridna IT okruženja:

1. Koristi tehnologije oblaka za jednostavnu implementaciju, skalabilnost, analitiku i održavanje.
2. Povezuje se i omogućava uvid i predviđanje događaja pomoću veštačke inteligencije (AI).
3. Koristi mobilne i *Web* tehnologije i integriše se s platformama trećih strana.
4. U svom dizajnu daje prioritet jednostavnosti i intuitivnom korisničkom iskustvu.
5. Služi kao alat za usaglašenost sa bezbednosnim standardima za identifikaciju i eliminisanje potencijalnih rizika u sferi informatičke bezbednosti.

Dakle, kakvo eZdravstvo nas očekuje u bliskoj budućnosti? Zahvaljujući tehnologijama kao što su *Internet stvari* (IoT), veštačka inteligencija (AI), *edge* računarstvo i 5G, sve lokacije, svi učesnici u zdravstvenom sistemu biće povezani nezavisno od mesta dešavanja, što će doprineti da zdravstveni sistem pruži bolje korisničko iskustvo, bržu i ispravniju dijagnostiku, uštedu na lekovima, medicinskim sredstvima, manje birokratskih nedoumica, a naravno i uštede u energentima (električna i ostali vidovi energije, voda, gas...). Da bi se ovakvo zdravstvo kreiralo, potrebni su pouzdani partneri i proizvođači kvalitetnih i dokazanih rešenja, a *Schneider Electric* je sigurno jedan od takvih partnera za vas.

 [SE.com/rs](https://www.se.com/rs)

# Tehnologija za slabovide

Ovo je lična istorija korisnika takozvane asistivne tehnologije. Sam pojam koristi se kako bi opisao uređaje i softver koji osobama s invaliditetom približava svet informacionih tehnologija, a konkretna tema je pristup sadržajima za ljude oštećenog vida

Željko Bajić

**P**rvi susret s prilagođenom tehnologijom za slepe korisnike imao sam na Evropskoj konferenciji o pomagalima pre skoro 40 godina, u leto 1983. u Trstu. Uz samu konferenciju bila je organizovana prateća izložba. Pažnju mi je privukao računar s prikazom na Brajevom pismu kojim se služe slepi. U jednom uređaju bio je spakovan i ekran za „obične“ korisnike, tastatura i neki primitivni printer. Izlagač je bio IBM, ali je čovek na štandu bio Nemač iz specijalne škole za obrazovanje slepih iz Marburga. Bilo je to vreme kada su u svetu novih tehnologija tražena zanimanja za slepe učenike. Počelo se s obrazovanjem operatera, koji unose podatke u računarski sistem. Iz današnje perspektive – nešto vrlo jednostavno jer se od slepog operatera tražilo da uz pomoć Brajevog displeja proverava tačnost podataka koje unosi. S te svoje prve izložbe ostao mi je u sećanju upečatljiv detalj: pitao sam Nemca koliko košta čitava konfiguracija, a odgovor me je prosto ohladio: „40.000 maraka!“

U narednih pet-šest godina specijalne škole u bivšoj Jugoslaviji počele su da obrazuju operatere za rad na računaru. Tada se to tretiralo kao obrazovanje za programere, među-

Prvi ASAW je čitao samo engleski. Srpski je zvučao groteskno: za pticu bi rekao „ptajka“ za jaje „džadže“ i mnogo sličnih besmislica



Na planetarnom nivou s vremenom je počela da sazreva svest o potrebi zajedničkog delovanja na stvaranju pristupačnih sadržaja na Internetu, mobilnim aplikacijama i u medijima generalno

tim u praksi niko se nije zaposlio na poslovima programiranja.

## Prvi čitač ekrana

Idemo desetak godina unapred: godina je 1994. Reportaža BBC-ja o kompjuterizaciji njihovih redakcija. Kao novinara, priča me zainteresovala. Kaže, novinar sad ima uvid u sve objavljene materijale, pristup arhivi, svim izveštajima... ko zna šta sve još. Sećam se svog tadašnjeg komentara: „Za mog života ovo neće stići do nas!“

Kako sam se samo grdno prevario! Već tri godine kasnije nabavio sam svoj prvi računar. Nije imao nikakvu podršku za korisnika poput mene. Samo se govorkalo da u svetu postoji govorna podrška, ali je to bilo daleko od nas... ili je barem tako izgledalo.

Na moju sreću, prijatelj koji se razumeo u informatiku pronašao je negde na Internetu smešni čitač ekrana. Zvao se ASAW (*Automatic Screen Access for Windows*). Internet je tada bio

**NVDA (non-visual desktop access) se pojavio se 2006. godine kao softver otvorenog koda. Postao je ne samo jak konkurent, nego u nekim stvarima mnogo jači od JAWS-a**

u svojim čednim godinama – *Web* stranice su bile vrlo jednostavne, fotografije su predstavljane na prilično skroman način, o nekoj drugoj grafici jedva da se moglo i govoriti.

Prvi *Windows* koji sam instalirao bio je *Windows 95*. Siroti ASAW je gurao nekako, kad bi se susreo s grafikom, izgovarao bi nesuvisli niz brojki i slova, valjda ono što je neki programer zapisao. Čitao je samo engleski, ipak i to je bilo nešto. Bilo je mnogo zgoda s njim. Pokušao sam da ga koristim za čitanje srpskog, to je zvučalo groteskno: za pticu bi rekao „ptajka“ za jaje „džadže“ i mnogo sličnih besmislica. Istine radi, valja reći da su se sa sličnim zgodama i nezgodama korisnici čitača ekrana na južnoslovenskim jezicima suočavali još godinama.

## Na našem jeziku?

Iako je rat koji tek što je protutnjao Balkanom ostavio dubok trag na živote svih nas, opstale su izvesne veze među ljudima oštećenog vida. Saznalo se da postoji čitač ekrana JAWS (*Job Access With Speech*) koji se može nositi sa svim zamkama računara. Te 1998. godine instalirao sam verziju 2, doduše samo kao demo koji traje 45 minuta. Puna verzija koštala je tada (a i sada je slično) 1.200 američkih dolara. Samo instaliranje verzije uz korišćenje *dial-up* konekcije trajalo bi po nekoliko sati, pod uslovom da vas sreća posluži i da se veza ne prekine.

Kako su to idilična vremena bila: Internet jednostavan, dobiješ svojih 45 minuta i uživaš. Mi, govornici nekog od južnoslovenskih jezika, vrlo brzo smo otkrili da nam sinteza za nemački može najviše pomoći – da izgovara najviše glasova na isti način kako ih mi izgovaramo.

Vreme je prolazilo, Internet platforme su postajale sve zahtevnije. Pojavljivale se i nove verzije JAWS-a koje su pratile pojavu sve novijih i sve složenijih verzija *Windows*-a. Čitaču



ekrana JAWS zaljubljenici u informacione tehnologije počeli su stvarati konkurenta: NVDA (*non-visual desktop access*) pojavio se 2006. godine kao softver otvorenog koda. Postao je ne samo jak konkurent, nego u nekim stvarima mnogo jači od JAWS-a. Dok pišem ovaj članak, koristim upravo NVDA. Nešto zbog toga što je besplatan, pa se ne moram služiti ilegalnim krekovanjem, nešto zbog njegove sposobnosti da se razvija, budući da na njegovom unapređenju rade volonteri iz celog sveta; dakle, ne samo tim zaposlenih programera.

## Web izazovi

Između *Web* dizajnera i tvorca asistivnih tehnologija vodi se nemilosrdna i neizvesna trka. *Web* dizajneri vole da puste mašti na volju, a „asistivci“ se trude da ih slede i korisnicima čitača ekrana pruže sve ono što imaju i ostali korisnici računara. Nije to uvek lako: valja korisniku čitača ekrana pružiti opise fotografija, multimedijalnih sadržaja, grafikona...

Na planetarnom nivou s vremenom je počela da sazreva svest o potrebi



**Informacione tehnologije su osobama s invaliditetom, naročito osobama oštećenog vida, otvorile vrata za koja nikad nisu ni sanjali da se mogu otvoriti**

zajedničkog delovanja na stvaranju pristupačnih sadržaja na Internetu, mobilnim aplikacijama, u pristupačnosti medijskih, pre svega televizijskih sadržaja. Evropska komisija je vrlo dinamično uspostavila zakonski okvir kome države-članice treba da se brzo i radikalno prilagode.

Idealne *Web* platforme moraće da obezbede pristup korisnicima čitača ekrana, slabovidim korisnicima uvećanje teksta, mogućnost stvaranja odgovarajućeg kontrasta, opcije koje će *Web* sadržaj učiniti pristupačnim osobama s disleksijom, osobama s intelektualnim poteškoćama, gluvim korisnicima neke sadržaje pretvoriti u znakovni jezik ili neke asocijativne forme. Kao krajnji rok za ostvarivanje pune pristupačnosti postavljena je 2030. godina. Međutim, ni najmaštovitiji se ne bi usudili predviđati kako će tehnološki razvoj tada izgledati i koji će biti njegovi plodovi.

Svaka od tema obuhvaćenih evropskom legislativom zasluživala bi poseban članak i mnogo detaljnija objašnjenja. *Web* dizajneri ne da ne žele, nego najčešće i ne razmišljaju o potrebama specifičnih korisnika. Doduše, i tu treba napraviti razliku. Jedna je stvar izrada *Web* stranice neke zvanične institucije, sasvim druga izrada komercijalnih sajtova. Bilo kako bilo, informacione tehnologije su osobama s invaliditetom, naročito osobama oštećenog vida, otvorile vrata za koja nikad nisu ni sanjali da se mogu otvoriti.

# E-zdravstvo u Srbiji: stanje i perspektive

Put ka e-zdravstvu u Srbiji tokom protekle dve decenije obeležilo je bezbroj „pilot-projekata“ koji su neslavno aterirali pre nego što su uopšte bili pušteni u pun rad. Gde smo grešili i jesmo li išta naučili?

 Dušan Katilović

**P**ilog projekti imali su zajednički imenitelj koji im je „garantovao“ neuspeh – predstavljali su materijalizaciju i izraz neshvatanja osnovnih koncepata koji čine e-zdravstvo. Dakle digitalnog dosijea pacijenta, nacionalnog zdravstvenog informacionog sistema i tehnološke, komunikacione i kadrovske infrastrukture u vidu dovoljnog broja obučanih korisnika.

Situacija se, makar se nadamo, sada značajno menja nabolje. Ambiciozan projekat zdravstvenog portala *E-Zdravlje* Ministarstva zdravlja, kreiran u saradnji sa NALED-om i uz donaciju USAID-a putem programa CHISU (Državni zdravstveni informacioni sistem i korišćenje podataka – *Country Health Information System and Data Use*) jednim delom uveliko je operativan, sa izvesnošću da postane zaokružena platforma e-zdravstva u Republici Srbiji.

## Šta su bili prethodni koraci?

Prethodnih koraka ka uvođenju e-zdravstva u našoj zemlji bilo je mnogo, a pomenućemo samo one koji su i danas aktivni.

### IT oprema – hardver i softver

Promena vlasti 2000. i početak milenijuma zatekli su devastirano zdravstvo, gde se nije znalo šta prvo obnoviti, a šta praviti od nule. Pisaće mašine, indigo, papirni kartoni pacijenata i apsolutno sva prateća dokumentacija u papirnoj formi poste-

**Situacija se, makar se nadamo, značajno menja nabolje. U toku je ambiciozan projekat zdravstvenog portala E-Zdravlje Ministarstva zdravlja, kreiran u saradnji sa NALED-om i uz donaciju USAID-a putem programa CHISU (Country Health Information System and Data Use)**



peno su zamenjivani kompjuterima i elektronskim zapisima. Iako je proces informatizacije hardverom i (naročito) softverom imao dosta teškoća i „lutanja“, možemo reći da se na ovom planu solidno uspelo – računari su prisutni u gotovo svakoj zdravstvenoj ustanovi i na njima se nalaze softverski paketi koji zdravstvenim radnicima omogućavaju rad.

### Komunikacije

Očajna telekomunikaciona struktura postepeno je zamenjivana novom, pa je stalan i relativno brz pristup Internetu danas pravilo. Naravno, situacija je i dalje bolja u većim urbanim sredinama, ali se uveliko

došlo do faze kada umreženost sama po sebi nije više cilj, već pitanje **kako je iskoristiti?**

### Obuka korisnika

Obučenos korisnika je veoma složen problem koji verovatno nikada neće biti rešen u potpunosti. Po savremenom konceptu e-zdravstva, korisnici nisu samo zdravstveni i „srodni“ radnici u medicinskim ustanovama već i zaposleni u državnim i organima lokalne uprave, fondovima osiguranja, pa na kraju krajeva i svi građani. Obučenos je direktno zavisna od motivisanosti, tako da je svim korisnicima potrebno na jasan i jednostavan način objasniti kakve će

koristi imati od korišćenja celokupnog sistema e-zdravstva.

## Kartica zdravstvenog osiguranja

Kartica zdravstvenog osiguranja (KZO) zamenila je pre oko sedam godina papirne zdravstvene knjižice. Po starom običaju, tada je promašena još jedna šansa da se projekat realizuje tako da se iz njega izvuče maksimalna korist za državu, ali i za građane.

KZO je trebalo da olakša proces ove osiguranja, bez odlaska u filijalu RFZO. Zamišljeno je da se promena ličnih podataka o osiguraniku vrši učitavanjem novih podataka na čip kartice, bez promene same isprave. Čip na KZO trebalo je da od samog početka omogući osiguraniku, ali i ustanovi za lečenje, da proveri status osiguranja nosioca kartice, ali i da sama kartica posluži za pristup njenom korisniku elektronskim zdravstvenim servisima. Neke od ovih



funkcionalnosti nisu bile dostupne godinama, a pojedine su tek odnedavno aktivirane.

Ogroman propust je u tome što kartice u sebi ne sadrže podatke poput imena izabranog lekara, broja (e) kartona/dosijea, krvnu grupu i Rh faktor, saglasnost da se u slučaju smrti daruju organi, kao ni životno važna upozorenja u vezi s nosiocem kartice (alergija na penicilin, vakcinalni dosije, postojanje dijabetesa, ugrađena hemodijalizna fistula itd).

Kartica i zdravstveni sistem i dalje koriste LBO (lični broj osiguranika) koji se tokom pandemije COVID-19 virusa u praksi pokazao kao čist višak jer su svi podaci bili bazirani na JMBG pacijenta, a LBO (pa ni samu karticu) od građana nije tražio gotovo niko.



Nabavljen je jeftin čip, a „neko“ je zaboravio da se trajni podaci o pacijentu mogu i utisnuti na samu plastičnu karticu.

## E-recept

Pre prelaska na elektronsku verziju recepta, godišnje se u Srbiji ispisivalo oko 60 miliona papirnih recepata, koji su se čuvali u arhivama pet godina, što je činilo masu od oko 300 miliona recepata. Samo na štampi i tonerima štedi se na ovaj način oko dva miliona evra godišnje.

**Elektronski recept** se danas može realizovati u svim apotekama širom Srbije koje imaju ugovor sa Republičkim fondom za zdravstveno osiguranje o izdavanju lekova na teret sredstava obaveznog zdravstvenog osiguranja.

**Osim direktne uštede u materijalu, e-recept se pokazao kao dobro rešenje kod hroničnih bolesnika koji imaju stabilnu terapiju i koji mogu dobiti recepte za lekove koji će im važiti od tri do šest meseci**

Osim direktne uštede u materijalu, e-recept se pokazao kao dobro rešenje kod hroničnih bolesnika koji imaju stabilnu terapiju i koji mogu dobiti recepte za lekove koji će im važiti od tri do šest meseci.

## Elektronski dosije („e-karton“) pacijenta

Predstava o tradicionalnom kartonu pacijenta i te kako je živa među građanstvom – novorođenče bi ustaljeno imalo svoj karton (uz majčin) u ustanovi gde je došlo na svet. Sledilo bi otvaranje kartona u dečjem dispanzeru lokalnog doma zdravlja, potom u specijalističkim ustanovama poput dečje klinike. Kako bi dete raslo, imalo bi karton i u studentskoj poliklinici i, naposljetku – kao odraslo lice – u službi opšte medicine doma zdravlja, stomatološkoj i kod žena ginekološkoj službi DZ. Svaka prva poseta ustanovi sekundarne i tercijarne zaštite podrazumeva i novi karton.

Ideja **elektronskog dosijea – kartona pacijenta** je da svi medicinski



## UKLJUČIVANJE PRIVATNOG ZDRAVSTVENOG SEKTORA U DRŽAVNI SISTEM

Prema podacima Svetske banke, Srbija je 2019. trošila 8,67 procenata svog BDP-a na zdravstvo, odnosno 4,32 milijarde dolara. Oko 37 odsto tog iznosa odnosilo se na troškove građana na medicinske usluge koje nisu pokrivene iz kase državnih fondova osiguranja (RFZO i SOVO) koje oni plaćaju direktno iz svog džepa.

Ukoliko bi država odlučila da privatni zdravstveni sektor bude pokriven obavezanim zdravstvenim osiguranjem, to bi značilo dodatni izdatak za kase fondova od preko 1,5 milijarde dolara godišnje, na šta država jednostavno nije spremna. Ali je zato u potpunosti „spremna“ da od privatnih ustanova i usluga koje vrše uredno naplaćuje porez.

Pa ipak, postavlja se pitanje: zbog čega država ne koriguje propise i barem delimično ne uključi privatni sektor u onim domenima gde je to ne bi posebno koštalo? Otva-

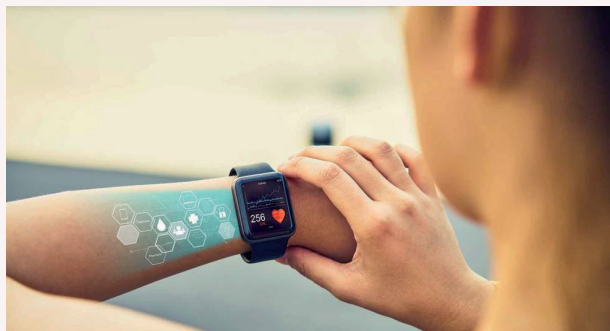
ranje bolovanja ili propisivanje recepata, na primer, ne može da uradi privatni lekar, već pacijenta šalje izabranom državnom lekaru, čime se posao i troškovi nepotrebno dupliraju.

Najzad, ako već ne mogu da budu uključene u sistem obaveznog osiguranja, **privatne zdravstvene ustanove morale bi da imaju određen nivo pristupa državnom zdravstvenom informacionom sistemu** jer on bez njihovog učešća nikada neće biti kompletan. Pre svega, podaci o pacijentu koje generiše privatni sektor ne ulaze u sadržaj e-kartona, čime je on u dobroj meri obesmišljen.

Da je pitanje ove nekompletnosti e-kartona pacijenta kritično, navedeno je u Sivoj knjizi zdravstva Saveza za zdravstvo NAL-LED-a čije su smernice postale deo Programa digitalizacije u zdravstvenom sistemu Republike Srbije za period 2022-2026.



## INTERNET INTELIGENTNIH UREĐAJA



U toku su brojna istraživanja čiji je cilj da se inteligentnim uređajima unaprede prevencija, dijagnostika, praćenje stanja pacijenata i njihovo lečenje. Znatno broj razvojnih projekata zasnovan je na mobilnim i tehnologijama nosivih uređaja (*wearable devices*).

**Internet inteligentnih uređaja** putem senzora obezbeđuje prikupljanje podataka, koji se kasnije koriste za bolju prevenciju, uspješniju zdravstvenu zaštitu i pružanje medicinskih usluga na daljinu (**telemedicina**).

Medicinski inteligentni uređaji su najčešće spoj tehnologije sa odevnim/nosivim predmetima i dizajnirani su da se nose ispod, preko ili kao deo odeće. Tehnologija služi za prikupljanje podataka i obave-

štavanje o stanju korisnika u realnom vremenu, kao i za lokalno skladištenje prispelih podataka iz senzora. U sportu i fitnessu već su uveliko uobičajeni senzori na majicama, patikama i šortsevima, u kombinaciji s mobilnim telefonom ili pametnim satom.

Mreža senzora se preko pacijentovog mobilnog telefona povezuje sa serverom u zdravstvenoj ustanovi. Podaci koji se prikupe upućuju se medicinskom osoblju radi proučavanja, određivanja terapije, a pacijent se potom obaveštava o tome.

U sadejstvu sa postojećim ZIS-om, a uz neminovno uvođenje veštačke inteligencije, u bliskoj budućnosti će e/m-zdravstvo biti u velikoj meri automatizovano, a njegovo polje primene prošireno na čitav niz urgentnih i pogotovo neurgentnih (hroničnih) stanja pacijenta. U tom smislu, budući e-karton osobe mogao bi da sadrži praktično sve informacije ne samo o oboljenjima već i o stilu života i prevenciji bolesti pomoću pravilne ishrane i zdravog načina života.



relevantni podaci o njemu budu u elektronskoj formi, momentalno dostupni i lako pregledni svim ovlašćenim licima.

Porodična anamneza, istorije bolesti, dijagnostički, terapijski i drugi podaci kreirani tokom čitavog života sakupljaju se na jednom mestu, što drastično skraćuje vreme koje je osoblju potrebno za uvid u te podatke i njihovu analizu, podiže produktivnost i umanjuje mogućnost greške koje se češće javljaju pri „ručnom“ unosu i iščitavanju informacija, od kojih su mnoge duplirane ili nedostajuće.

Za uspešan e-karton potrebne su tri komponente: uniformnost procedura

vođenja dosijea, umreženost svih ustanova uz poštovanje standardizacije razmene podataka i njihova pravilna integrisanost u zdravstveni informacijski sistem.

### Zdravstveni informacijski sistem (ZIS)

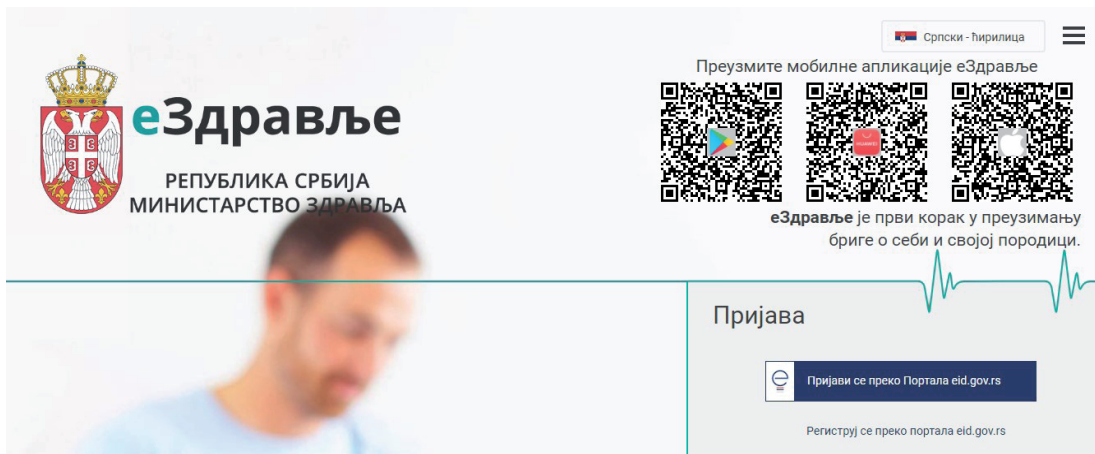
Zdravstveni informacijski sistem (ZIS) je informaciona kičma e-zdravstva i njim se kreiraju, razmenjuju, obrađuju, arhiviraju i analiziraju svi podaci koji su u vezi sa zdravstvenom zaštitom.

Segmentacija i klasifikacija podataka koji cirkulišu ZIS-om može se vršiti na mnogo načina, ali možemo reći

da kroz njega protiču medicinski (e-dosije pacijenta) i nemedicinski (statistički, analitički, finansijski, logistički, pravno-administrativni i mnogi drugi) podaci.

U suštini, direktni korisnici ZIS-a su svi oni koji se nalaze u sistemu zdravstva zemlje, a indirektno svi građani, u smislu da svako od nas ima otvoren medicinski dosije, makar i samim činom rođenja.

Prednosti dobro implementiranog ZIS-a su mnogobrojne. Akvizicija relevantnih podataka (*big data*) omogućava njihovu analizu koja vodi ka poboljšanju funkcionisanja čitavog sistema zdravstvene zaštite.



ZIS čini svačiji učinak merljivim i ocenjivim i upravo je ova karakteristika u prošlosti istovremeno bila i najveća kočnica njegovom uvođenju u vidu otpora onih čiji bi partikularni interesi bili ugroženi principima efikasnosti, celishodnosti i transparentnosti u radu i ponašanju.

Ukoliko bi se primenom ZIS-a godišnje uštedeo samo jedan procenat izdataka javnih fondova za zdravstveno osiguranje, to bi na petogodišnjem nivou iznosilo oko 140 miliona dolara!

## Platforma e-zdravlje

Uputi, recepti i bolovanja, zakazivanja pregleda, laboratorijskih analiza i radiološke dijagnostike, kao i sve druge zdravstvene usluge, biće u naredne tri godine u potpunosti dostupne građanima Srbije, zahvaljujući Vladinom Programu digitalizacije u zdravstvenom sistemu Republike Srbije za period 2022-2026.

Program predviđa sveobuhvatnu digitalizaciju procedura i umrežavanja ustanova u državnom, vojnom i privatnom zdravstvu u jedan informacioni sistem. Svaki pacijent imaće jedinstveni elektronski zdravstveni dosije sa ličnim zdravstvenim podacima u koji će uvid imati lekari koje posećuje, što će ubrzati njegovo kretanje kroz sistem, unaprediti rezultate lečenja, smanjiti liste čekanja, ponavljanje analiza, vraćanje kod lekara opšte prakse po nove upute i slično

Cilj Programa je da se digitalizacijom zdravstvenog sistema osigura kvalitetnija, efikasnija i dostupnija zdravstvena zaštita, a da putem portala eZdravlje i mobilne aplikacije, razvijenih od Ministarstva zdravlja, najmanje dva miliona građana digitalnim putem pristupa zdravstvenim uslugama.

Među više od 20 elektronskih servisa koje će razvijati Ministarstvo zdravlja nalaze se eUput, eBolovanje, kao i elektronsko praćenje izdavanja recepta i potrošnje lekova, imunizacije, preležanih bolesti, nalazi, izveštaji i otpusne liste, razmena informacija među institucijama o rođenim i umrlima osobama, baze podataka o laboratorijskim analizama, radiološkim snimcima i genetskim informacijama. Uspešnom dijagnostikovanju i lečenju doprineće obrada i analitika velike količine informacija uz podršku veštačke inteligencije (AI).

## Portal... u ovom trenutku

Portal e-zdravlje može se pristupiti preko portala za e-identifikaciju građanina (<https://eid.gov.rs>) ili eUprave (<https://euprava.gov.rs>), pomoću kartice zdravstvenog osiguranja ili registracijom na samom portalu e-zdravlje.

Ukoliko ima pun obim pristupa, građanin prijavom na portal stiče uvid u svoj e-karton: ko mu je izabrani lekar,

u kojim zdravstvenim ustanovama se lečio, elektronske kopije lekarskih nalaza, izdate recepte i druge informacije, kao i mogućnost online zakazivanja pregleda.

Portal je zamišljen kao šira celina u vidu komunikacione i informativne platforme putem koje će pacijent pratiti svoje zdravstveno stanje, učestvovati u diskusijama i kontaktirati druge korisnike sistema (svog izabranog lekara, na primer). Posebno mesto predviđeno je za postupke iz domena preventivne medicine i skrininga, kao i za hronološko praćenje uzimanja propisane terapije.

### Закажи преглед

#### Одабери доктора

Marina Bazović Opšta medicina	Dom zdravlja "Dr Milutin Ivković" Palilula	✓
ZORICA TANASIJEVIĆ Opšta medicina	Dom zdravlja "Dr Milutin Ivković" Palilula	✓
VERA KRSTIĆ Ginekologija i akušerstvo	Dom zdravlja "Dr Milutin Ivković" Palilula	✓

Март 2023						
Пон	Уто	Сре	Чет	Пет	Суб	Нед
27	28	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	01	02
03	04	05	06	07	08	09

17:40 - 17:50	✓
17:50 - 18:00	✓
18:00 - 18:10	✓
18:10 - 18:20	✓

Подсетник

#### Извештај

Vrsta pregleda: Prvi pregled
Anamneza: Ima glavobolju, temperaturu do 38,7C, zapunjen nos, kašalj unazad 2 dana. Juče bila na pregledu privatno ali je i dalje loše.
Savet pacijentu: dat uput za antigenski test
Nalazi specijaliste-konzultanta: Nalazi drugih laboratorija: Lab. analize 1.2. - CRP 33.9 leukociti 1.1
Pacijent i porodica upoznati sa članom 11: Da
Vid zdravstvena zaštita: Kurativa

Uz mobilnu aplikaciju kao bitan element za mobilno, m-zdravstvo, vizija nosilaca projekta je da građani platformi mogu da pristupaju u svakom trenutku putem pametnih prenosivih uređaja, čime bi se eliminisala njihova potreba za ličnim odlascima u medicinsku ili ustanovu osiguranja kada to nije neophodno.

# Epson tehnologija u službi zdravlja

## Kako da vratimo pacijenta u fokus uz pomoć inovativnih tehnologija kompanije Epson

U situaciji u kojoj su zdravstvena okruženja pod pritiskom da povećaju produktivnost, smanje troškove i unaprede sigurnost, a da se ne izgubi fokus na pacijenta niti kvalitet nege, pomoć može doći s tehnološke strane. Iz tog razloga vodeći tehnološki inovatori donose nove proizvode i rešenja koja pojednostavljaju procese i ostavljaju zdravstvenim radnicima dovoljno vremena da rade ono što je najvažnije i u čemu su najbolji - neguju pacijenta.

### Kako tehnologija pomaže da uradite više za manje vremena

Nedovoljno veliki budžeti, s jedne strane, i potreba za pouzdanim i bezbednim rešenjima, s druge - najčešće su okolnosti s kojima se suočavaju zdravstvene ustanove. Prelaskom na *Epson* rešenja moguće je pomiriti te dve potrebe i optimizovati tok poslovanja, organizacionu podelu, a istovremeno osloboditi ostatak budžeta za inicijative koje će pacijentima doneti dodatne koristi.

### Digitalizujte medicinske dokumente brzo i efikasno

*Epson* je lansirao seriju skenera koji su idealni za digitalizaciju kartona pacijenata i racionalizaciju poslovnih procesa na siguran način. U pitanju su modeli *WorkForce DS-770II*, *WorkForce DS-530II* i *WorkForce DS-730N*.

U proseku, gubitak zbog prevare ili greške čini više od šest odsto zdrav-



stvenih troškova, što informacije o pacijentima i njihovoj privatnosti čini glavnim prioritetom za zdravstvene organizacije. *WorkForce DS-770II*, *WorkForce DS-530II* i *WorkForce DS-730N sheetfed* skeneri, pomažu medicinskim radnicima da poboljšaju i ubrzaju svoje radne procese. Privatnost pacijenta je bolje očuvana, evidencije podataka se bolje i organizovanije čuvaju, a greške smanjuju

digitalizacijom medicinskih dokumenata. Pomoću *Epson* skenera medicinski radnici mogu lako i sigurno da skeniraju kartone pacijenata i time eliminišu zabrinutost i troškove povezane sa izgubljenim dokumentima.

„Zdravstveni sistemi širom sveta su pod ogromnim pritiskom i to znači da se oni moraju osloniti na efikasne procese rada. Starija oprema i zastareli sistemi mogu da budu velika prepreka u ostvarivanju tog cilja. Dodajte na to i visok nivo usaglašenosti i videćete zašto industrija preduzima korake ka poboljšanju kvaliteta digitalnih medicinskih kartona“, kaže Ana Bajagić, marketing i PR menadžer za Balkan.

„Uz blisku saradnju s vodećim dobavljačima zdravstvenih rešenja, naši skeneri pomažu medicinskim radnicima da vode evidenciju u okviru sigurnih digitalnih tokova posla“, zaključuje Ana.

### Štampajte ekološki i ekonomično

Provedite manje vremena čekajući da se dokumenta odštampaju, pa čak i kada je u pitanju obimna medicinska dokumentacija, pritom kontrolišući pristup osetljivim informacijama. Naši novi štampači iz *WorkForce Enterprise AM-C* serije nude brže vreme odziva, dugotrajnost zaliha mastila i zaštitu lozinkom, a manji broj rezervnih delova drastično smanjuje potrebe za servisnim intervencijama. Modeli *WorkForce AM-C4000/5000/6000* pružaju održiv i kvalitetan sistem štampanja sa izuzetno niskom potrošnjom električne energije, visokim kvalitetom





otiska i brojnim mogućnostima za upravljanje pomoću softvera.

## Sagledajte svaki slučaj na najbolji mogući način

Iskoristite proširenu stvarnost (AR) za pregled ključnih detalja o pacijentu tokom procedura lečenja. *Epson* pametne naočare *Moverio* omogućuju da se prikažu informacije i slike istovremeno. Mogućnosti da se ubrza vreme lečenja i pružanje reakcije povećavaju se zahvaljujući tome što uz pomoć ovih naočara stručnjaci s različitih strana sveta mogu sinhroni-

zovano učestvovati u proceduri s velike udaljenosti bez potreba za putovanjem.

## Kolaboracija za najbolje rezultate

Pojednostavite saradnju i diskutujte o slučajevima pacijenata bez potrebe da kucate beleške, izveštaje, i konsultujte se sa specijalistima u realnom vremenu. Naši interaktivni projektori pružaju mogućnost kolaboracije na različitim nivoima bez potrebe za tablama, flipčartovima ili drugim pomagalicama, bilo da je potrebno projektovati s više izvora na jedno mesto

**Privatnost pacijenta je bolje očuvana, evidencije podataka se bolje i organizovanije čuvaju, a greške smanjuju digitalizacijom medicinskih dokumenata**

projekcije ili pustiti projekciju na više različitih projektoru sa istog izvora putem *Wi-Fi*-a.

## Istaknite važne informacije

Jasno razlikujte pacijente, njihove lekove i terapiju korišćenjem odštampanih oznaka u boji na nekim od *Epson ColorWorks* specijalizovanih printera za etikete, posebno primenljivih u apotekarskim ustanovama, laboratorijama i bolnicama. Etikete na zahtev možete štampati u bilo kom trenutku, tiražu od samo jedne nalepnice pa sve do velikih serija, u zavisnosti od toga kako vam odgovara. I što je najbitnije, otisak na etiketi je veoma visokog kvaliteta i trajnosti i prostor za zabunu ili greške je minimalizovan.



## Neka pacijent uvek bude na prvom mestu

Efikasno poslovanje i uspostavljanje jednostavnog sistema raspoloživog medicinskom osoblju direktno utiče na kvalitet nege i posvećenost oporavku pacijenata. Odabirom prave tehnologije procesi će biti pojednostavljeni, a preciznost i efikasnost znatno poboljšani. Iz kompanije *Epson* razumeju koliki je pritisak na zdravstvenim radnicima i zato su dizajnirali proizvode koji povezuju ljude, procese i informacije na pravi način, štedeći vreme i resurse. Na taj način osoblje može raditi u timovima efikasnije i brže rešavati probleme, bez potrebe za čestim servisnim intervencijama. *Epson* rešenja za zdravstvo omogućavaju medicinskom osoblju da se fokusira na najvažniju osobu - pacijenta.



 [Epson.rs](https://www.epson.rs)

# Borba s mnoštvom zdravstvenih podataka

U protekle dve decenije, zdravstveni sektor pretrpeo je brzu i dalekosežnu digitalnu transformaciju. Međutim, digitalizacija je pružila i novi izazov: preopterećenje informacijama. Siemens nudi rešenja

Prema jednoj proceni, obim podataka vezanih za zdravstvenu zaštitu koji se generišu digitalno udvostručuje se svaka 73 dana. Veći deo se čuva u diskretnim prostorima za skladištenje - kao što su sistemi za obradu digitalne slike i komunikacije u medicini (DICOM), izveštaji, multimedijalni podaci i podaci iz različitih izvora na više odeljenja - što ujedno otežava pristup svima njima.

U međuvremenu, moćnim dijagnostičkim alatima često nedostaje interoperabilnost. Rezultat: umesto podrške informisanom i aktivnom donošenju odluka, digitalna revolucija često ometa efikasniju dijagnozu ili poboljšanu negu pacijenata.

**Savremenom softverskom rešenju za obradu slika prioritet moraju biti optimizacija ishoda, unapređena dijagnostika i poboljšana saradnja**

Poboljšanje produktivnosti pomoglo je širokom spektru delatnosti - osim zdravstvenoj zaštiti. Od 1999. do 2014. godine produktivnost u sektoru zdravstvene zaštite povećana je za samo osam odsto, dok su druge delatnosti ostvarile daleko veće rezultate u efikasnosti od 18 odsto. Mada poređenja produktivnosti između delatnosti imaju tendenciju da budu neprecizna, ona pokazuju da zdravstvena zaštita zaostaje daleko za drugim industrijama u smislu produktivnosti i potencijala.

Da bi se operativno poboljšala produktivnost u zdravstvu, moraju da se dese dve stvari. Prvo, podaci moraju biti shvaćeni kao strateško sredstvo. Podaci moraju da se koriste kroz

inteligentna i sveobuhvatna rešenja tokom procesa rada, kao i veštačka inteligencija (AI) - pospešujući automatizaciju i stavljanje pacijenta u centar lanca vrednosti.

Drugo, da bismo uopšte mogli da govorimo o lancu vrednosti, polja kompetencija moraju biti povezana. Veza mora biti što neprimetnija, otvorenija i bezbednija. Cilj je da se osigura da svi relevantni podaci budu dostupni kada su potrebni pacijentima, zdravstvenim radnicima i medicinskim istraživačima.

Savremenom softverskom rešenju za obradu slika prioritet moraju biti optimizacija ishoda, unapređena dijagnostika i poboljšana saradnja.

## Zdravstvena zaštita danas: praznine, uska grla, skladišta

Troškovi i posledice trenutnog fragmentarnog stanja podataka o zdravstvenoj zaštiti su dalekosežni: operativna neefikasnost i nepotrebno dupliranje, greške u lečenju i propuštene mogućnosti za osnovna istraživanja. Moderna medicinska literatura ispunjena je primerima propuštenih prilika - a pacijenti su u opasnosti zbog nedostatka deljenja podataka.

Više od četiri miliona pacijenata svake godine bude otpušteno u kvalifikovane ustanove za negu (eng.



**SIEMENS**  
Healthineers



## SYNGO CARBON, SIEMENS HEALTHINEERS

SNFs). Većina njih su stariji pacijenti sa složenim stanjima, a tranzicija može biti opasna. Prema studiji iz 2019. godine objavljenoj u *Američkom žurnalu za upravljanje negom*, jedan od glavnih razloga zbog kojih pacijenti slabo prolaze tokom ove tranzicije jeste nedostatak deljenja zdravstvenih podataka - uključujući i nedostatke, odložene ili teško upotrebljive informacije - između bolnica i takvih ustanova. „Slabe prakse tranzicione nege između bolnica i ustanova za negu utiču na kvalitet i bezbednosne ishode za ovu populaciju“, istakli su istraživači.

Čak i unutar bolnica deljenje podataka ostaje veliki problem. Studija Američke bolničke asocijacije iz 2019. godine, objavljena u časopisu *Healthcare*, analizirala je funkcije interoperabilnosti koje su deo programa Promovisanja interoperabilnosti, kojim upravljaju Američki centri za medicinske i medicinske usluge (CMS) i koji su usvojile kvalifikovane bolnice u SAD. Studija je pokazala da je među 2.781 nefederalnom ustanovom za akutnu negu, samo 16,7 odsto usvojilo svih šest osnovnih funkcionalnosti potrebnih za ispunjavanje ciljeva programa *Etape* 3 sertifikovane elektronske zdravstvene tehnologije (CEHRT). Interoperabilnost podataka u zdravstvu, naravno, nije bila u pitanju.

Skladišta podataka i nekompatibilni skupovi podataka predstavljaju još jednu prepreku. U članku iz 2019. godine u časopisu *JCO Clinical Cancer Informatika*, istraživači su analizirali podatke iz Arhive za snimanje raka (TCIA), posebno posmatrajući devet skupova podataka o plućima i mozgu koji sadrže 659 polja podataka kako bi razumeli šta bi bilo potrebno za usklađivanje podataka za pristup unakrsnom proučavanju. Napori su trajali više od 329 sati tokom šest meseci, samo da bi se identifikovalo 41 polje podataka koje se preklapa u tri ili više datoteka, kao i da bi se uskladilo njih 31.

Kao što su istraživači napisali u članku iz avgusta 2019. u časopisu *Nature Digital Medicine*: „U 21. veku, veku podataka i veštačke inteligencije, svaka zdravstvena ustanova je izgradila

- Poboljšano interdisciplinarno deljenje slika i izveštaja
- Fleksibilna, modularna IT infrastruktura
- Integrisane AI alatke i automatizacija poboljšavaju efikasnost
- Strukturirani podaci izveštaja olakšavaju, između ostalog, korišćenje smernica za lečenje

Uz *Syngo Carbon*, *Siemens Healthineers* pruža lak pristup svim relevantnim podacima generisanim u procesima obrade slika i izveštavanja. Podaci iz različitih odeljenja izvlače se iz različitih memorija i integrišu se kao deo objedinjenog okruženja, uključujući dijagnostiku i procenu, pojednostavljajući procese i olakšavajući različitim oblastima zajednički rad. „Naše dnevno kliničko okruženje je veoma fragmentarno“, komentariše *Christian Zapf*, šef poslovne linije *Syngo Siemens Healthineers*. „Međutim, suočavamo se sa zahtevom da kliničke slike i skupovi podataka budu sveobuhvatno pripremljeni i poboljšani korišćenjem veštačke inteligencije, kao i da omogućimo deljenje znanja. Mnoga klinička odeljenja imaju sopstvene sisteme za upravljanje slikom, arhiviranje i izradu nalaza. To znači da se izveštaji mogu umnogome razlikovati, a podaci nisu uvek univerzalno dostupni. *Syngo Carbon* nudi našim korisnicima modularno rešenje za više odeljenja koje može da upravlja i predstavlja sve vrste imidžinga i da izveštava o podacima na način koji je usmeren na pacijenta. Strukturirani podaci se automatski generišu i stavljaju na raspolaganje putem standardizovanih interfejsa kao što je FHIR (*Fast Healthcare Interoperability Resources*). Besprekoran prenos merenja na kliničkim slikama takođe ubrzava i pojednostavljuje dijagnostički proces. Zahvaljujući *Syngo Carbon*-u, izveštaji koji su ranije postojali samo kao slobodan tekst dostupni su svim odeljenjima u kvantifikovanom obliku pogodnom za automatizovanu obradu, npr. za primenu

terapijskih smernica. Sve to pruža veću dijagnostičku bezbednost, manju redundantnost i veću efikasnost u našim svakodnevnim kliničkim aktivnostima.“

*Syngo Carbon* štiti postojeće investicije integrišući i nastavljajući da koristi postojeće tehnologije i podatke. Takođe uključuje postojeća *Syngo* rešenja pogodno i neprikladno. Njegov koncept otvorenih podataka još jedan je ključni aspekt u omogućavanju uključivanja rešenja trećih lica, omogućavanju kombinovanja i konsolidovanja sistema upravljanja podacima i arhiviranja iz različitih odeljenja unutar bolnice. Integrisane AI alatke pomažu u efikasnom izvođenju imidžing dijagnostike. Za razliku od tradicionalnog sistema za arhiviranje i deljenja slika (PACS), fokus se u ovom slučaju pomera s medicinskih slika zasnovanih samo na DICOM-u. *Syngo Carbon* radi sa svim podacima vezanim za sliku a koji su relevantni za dijagnostiku i donošenje odluka. Primeri uključuju slike s polja patologije, endoskopije i kardiologije, kao i informacije generisane kao deo dužeg procesa, npr. slike kamerom sa operacije kako bi se dokumentovalo stanje povrede.

*Syngo Carbon* je polazna tačka za novi tip sistema za obradu slika i izveštavanja, koji kombinuje postojeće tehnologije za formiranje jedinstvenog rešenja. Fine dorade se izrađuju u bliskoj saradnji s korisnicima. Zahvaljujući svojoj otvorenoj arhitekturi, može da se prilagodi uslovima koji se stalno menjaju, moduli i funkcije mogu da se prošire, a sistem može da se podesi tako da odgovara potrebama kupaca.

**Syngo Carbon nudi našim korisnicima modularno rešenje za više odeljenja koje može da upravlja i predstavlja sve vrste imidžinga i da izveštava o podacima na način koji je usmeren na pacijenta**

sopstvenu infrastrukturu podataka kako bi podržala sopstvene potrebe, obično koristeći računarske mreže i skladišta na licu mesta. Podaci se grupišu duž organizacionih granica, ozbiljno ograničavajući mogućnost pružanje usluga pacijentima širom kontinuuma nege unutar jedne organizacije ili više organizacija“.

## Fokusirajte se na ishode i budite pametni

Šta možemo uraditi da premostimo ove nedostatke? Tehnološki inovatori i IT stručnjaci za zdravstvenu zaštitu već su se uhvatili ukoštac sa izazovom. Važan napredak primećuje se na mnogim frontovima. Usput se pojavilo nekoliko ključnih najboljih praksi, uključujući:

- **Obezbedite adekvatno povezivanje podataka o pacijentu i lanac vrednosti za inteligentnu obradu slike:** istorijski gledano, digitalna slika i drugi podaci su skladišteni u okviru određenog odeljenja - radiologije, kardiologije, ortopedije ili onkologije, na primer. U buduću će podaci pacijenta pratiti tog pacijenta u svim susretima sa zdravstvenom zaštitom i svim specijalnostima, koristeći otvoreni model podataka pacijenata. To podrazumeva i klinička odeljenja koja su upravo

započela digitalnu transformaciju, kao što je patologija.

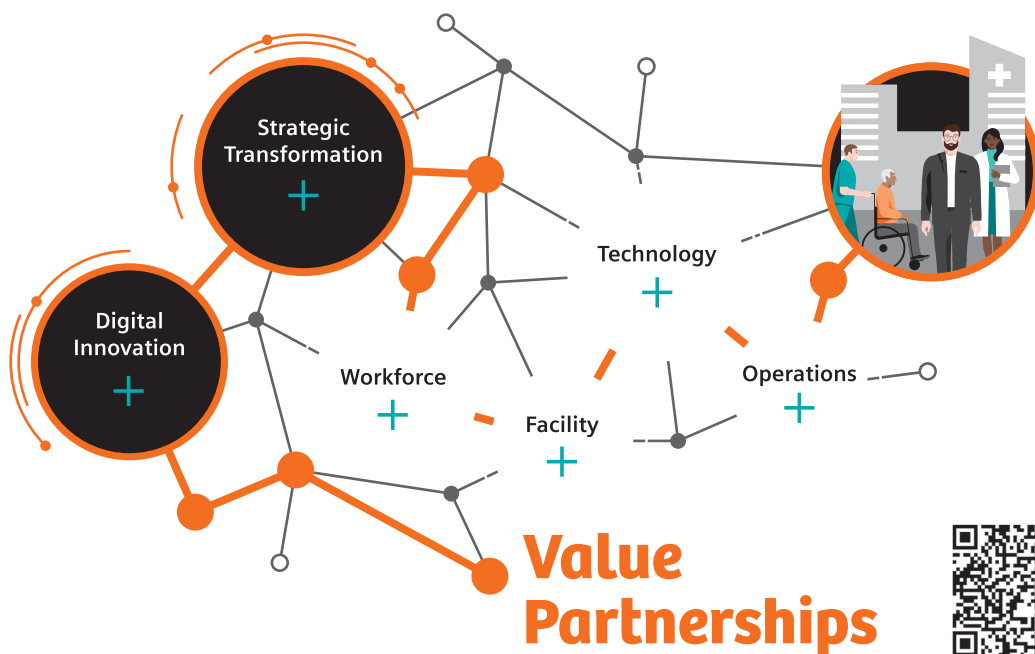
- **Upravljajte opterećenjem podataka da biste podržali dijagnostičke ishode:** Veoma često klinički lekari moraju da se probiju kroz mnoštvo nebitnih podataka da bi pronašli ključne informacije koje su im potrebne da bi doneli odluke. Softver za podršku u odlučivanju dokazuje se kao moćan alat za identifikovanje i isticanje ključnih dijagnostičkih nalaza, isporučujući podatke koji su potrebni lekarima pomoću klika. Pokazalo se da su integrisane vrhunske AI tehnologije ključni pokretač za automatizaciju posla i da dovode do benefita na kliničkom polju.
- **Bezbedan pristup i povezivanje s različitim standardima interoperabilnosti:** Da bi se rešio stalni izazov interoperabilnosti i obezbedilo da svi delovi sistema koriste istu sintaksu i govore istim jezikom, centralni osnovni softverski moduli će se koristiti za prevođenje podataka koji dolaze iz različitih izvora, uključujući i one od nezavisnih dobavljača. Kako se ovi softverski moduli budu širili, moći će da prave sve više veza, uključujući sve više podataka i funkcionalnosti u medicinskim



specijalnostima. Istovremeno, standardizacija povećava bezbednost pružanjem zajedničke tehnološke osnove. Takođe, obezbeđuje kontinuirana ažuriranja i poboljšanja u svim oblastima u najkraćem mogućem roku.

Softver je, kao i u mnogim drugim delatnostima, osnova na kojoj će se zasnivati zdravstvena zaštita u 21. veku. A put do te zaštite zavisi najviše od strategija pružalaca zdravstvenih usluga

- **Povežite sisteme nege i povežite saradničke ishode:** cilj je da se, zajedno u jednom sveobuhvatnom interfejsu, obezbede podaci koji su potrebni lekarima, alati koji su im potrebni za analizu dostupnih podataka i da zahtevaju akcionu odluku. Isti princip pozicionira svakoga, iz svake specijalnosti, kao ravnopravne igrače u nezi pacijenta. Koristeći jedan interfejs, svi članovi tima za negu moći će da učestvuju tokom pružanja nege. Nije važno s koje lokacije se pristupa podacima i uređajima. Daljinska rešenja će biti suštinski osnov svega.



## Šta je sledeće?

Svi očekamo potrebu za promenom u zdravstvu. Pitanje nije da li nešto mora da se promeni, već kako oblikujemo ovaj proces. Softver je, kao i u mnogim drugim delatnostima, osnova na kojoj će se zasnivati zdravstvena zaštita u 21. veku. A put do te zaštite zavisi najviše od strategija pružalaca zdravstvenih usluga.

Saznajte kako su *Syngo Carbon* i *Siemens Healthineers* napravili sistem za obradu slika (ODIS) zasnovan na ciljevima da bi ostvarili ovu promenu.

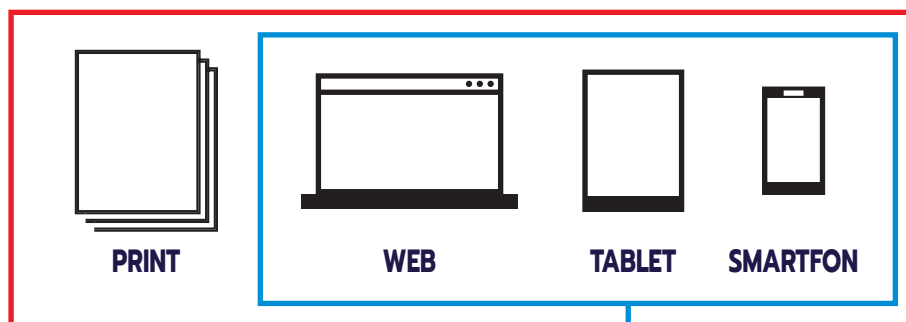


[www.siemens-healthineers.com/medical-imaging-it/about/syngo-carbon-story](https://www.siemens-healthineers.com/medical-imaging-it/about/syngo-carbon-story)



# NAJBOLJA SELEKCIJA INFORMACIJA O TEHNOLOGIJI I BIZNISU

Pretplatite se na print izdanje magazina PC Press po ceni od **3.990** dinara za godinu dana i dobićete na poklon **godišnju pretplatu na digitalno izdanje**



**Print izdanje**  
Godišnja pretplata  
**3.990 dinara**

**Digitalno izdanje**  
Godišnja pretplata  
**1.990 dinara**

Pozovite **Nevenku** na broj **(011) 276 55 33** ili posetite **prodavnica.pcpres.rs**



# 3D štampano robotsko srce

Inženjeri s poznatog Tehnološkog instituta iz Masačuseca (MIT) razvili su 3D štampano robotsko srce koje u potpunosti simulira specifičnu anatomiju i fiziologiju srca pacijenta. Eto prilike da se medicina prilagodi konkretnom čoveku

Nadežda Veljković

**S**tudija o ovom istraživanju i dostignuću objavljena je krajem februara ove godine u multidisciplinarnom istraživačkom časopisu *Science Robotics*. Istraživanje su podržali agencija američke vlade *National Science Foundation*, *National Institutes of Health* i *National Heart, Lung and Blood Institute*.

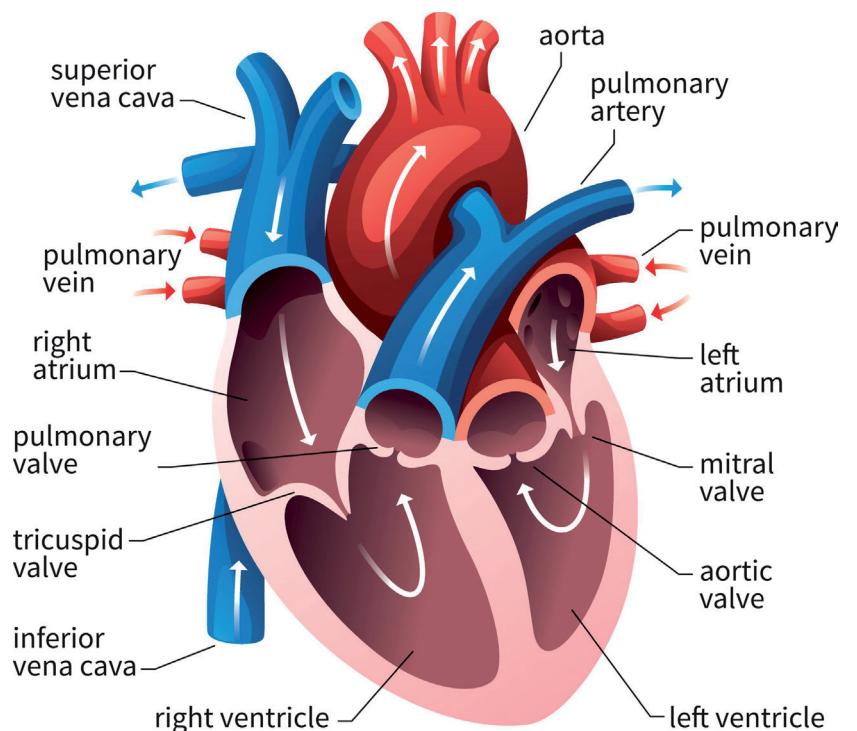
## Razvoj robotskog srca

Tim inženjera predvodi *Ellen Roche*, vanredna profesorka na Odseku za mašinstvo i Institutu za medicinsko inženjerstvo i nauku. U timu se našao *Luca Rosalia*, diplomirao na MIT – Harvard programu zdravstvenih nauka i tehnologije, a koautori su *Caglar Ozturk*, *Debkalpa Goswami*, *Jean Bonnemain* i *Sophie Wang*. Pridružili su im se i *Benjamin Bonner* (*Massachusetts General Hospital*), *James Weaver* (Harvard), kao i *Christopher Nguyen*, *Rishi Puri* i *Samir Kapadia* (*Cleveland Clinic*). Razvoj robotskog srca otpočeo je u januaru 2020. godine. Tim je najpre razvio „biorobotsko hibridno srce“ – opšti model (kopiju) srca, napravljen od sintetičkih mišića s malim cilindrima koji su se mogli naduvavati, kako bi mogli da oponašaju kontrakcije pri radu pravog srca. Ubrzo nakon tih napora, pandemija COVID-19 primorala je laboratoriju profesorka *Roche*, kao i druge laboratorije u kampusu, da se privremeno zatvore. To nije značilo kraj aktivnosti na ovom istraživanju, jer su oni nastavili da rade od kuće.

Shematski prikaz ljudskog srca

Srce omogućava precizno rekonstruisanje anatomije pacijenta, u cilju uspešnijeg procesa lečenja

Za 3D štampanje koristili su mastilo na bazi polimera koje, kada jednom očvrstne, može da se stisne i rastegne, slično kao što se ponaša pravo srce



Mesecima kasnije laboratorija je ponovo otvorena, a tim je nastavio tamo gde je stao, radeći na poboljšanju elemenata za pumpanje srca, koje su testirali na životinjskim i računarskim modelima. Zatim su proširili svoj pristup kako bi razvili replike srca koje su specifične za pojedine pacijente. Tada su, u skladu sa sve izraženijim korišćenjem tehnologije 3D štampanja u medicini, izabrali ovu metodu izrade potrebnih elemenata. Ona im je omogućila precizno rekonstruisanje anatomije pacijenta kako bi testiranje lečenja pre procedure na pacijentu bilo što uspešnije.

## Postupak izrade

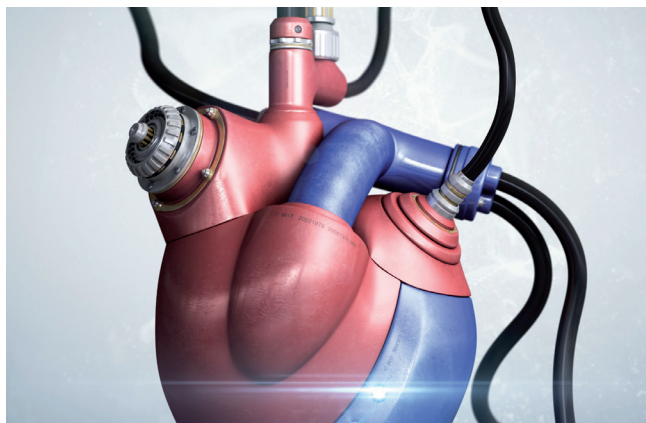
Procedura izrade robotskog srca uključuje najpre pretvaranje medicinskih slika srca pacijenata u 3D kompjuterski model. Kao izvorni materijal, istraživači su koristili medicinske snimke 15 pacijenata kojima je dijagnostikovana aortna stenoza (suzenje aortnih zalizaka koje ometa protok krvi). Tim je konvertovao slike svakog pacijenta u 3D kompjuterski model pacijentove leve komore (glavne pumpne komore srca) i aorte (glavne arterije). Zatim su ga ubacili u 3D štampač i dobili meku, anatomski preciznu štampanu kopiju

pacijentovog srca, koja u potpunosti odgovara obliku, anatomiji i fiziologiji originala.

Za 3D štampanje koristili su materijal na bazi polimera koje, kada se jednom odštampa i očvrstne, može da se stisne i rastegne, slično kao što se ponaša pravo srce koje kuca. Na taj način su razvili sistem koji oponaša protok krvi i pritisak bolesnih pacijenata, sugerišući način da se predvide efekti raznih intervencija na pacijentovom srcu i izaberu optimalne.

S obzirom na to da srčani mišić funkcioniše kao pumpa, da bi oponašao rad srca tim je napravio „rukave“ slične manžetnama kod aparata za merenje krvnog pritiska, koje se obmotavaju oko štampanog srca i aorte. Oni su povezani s malim sistemom za pumpanje vazduha. Donja strana svakog „rukava“ podseća na foliju s mehurićima, tako da se može podesiti da izlazni vazduh ritmično naduvava i prazni mehuriće, oponašajući pumpanje srca (kontrakcije i dilatacije).

„Rukavi“ mogu da se podese odvojeno kako bi se prilagođavali štampanim modelima pojedinačno za svakog pacijenta. Takođe, može se naduvati odvojeno „rukav“ koji okružuje štampanu aortu da bi se ostvarilo njeno suženje. Neki od pacijenata su imali već ugrađene implantate radi proširenja aorte. Po uzoru



na te intervencije, oni su ugrađeni i u štampanu aortu. Kada je aktivirano pumpanje štampanog srca, pokazalo se da implantirani zalistak proizvodi slično poboljšanje tokova kao kod stvarnih pacijenata nakon hirurških intervencija.

Sledeći korak bio je simulacija nekih intervencija kojima su podvrgnuti ispitivani pacijenti kako bi se videlo kako će reagovati štampano srce i krvni sud (aorta). Pokazalo se da su oni reagovali na isti način kao i srce i aorta pacijenta. Konačno, tim je koristio štampano srce da uporedi implantate različitih veličina kako bi se pri intervenciji izabrao onaj koji će biti optimalan.

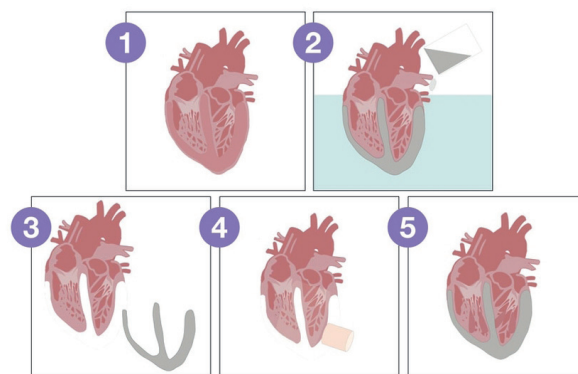
## Primena robotskog srca

Razvoj robotskog srca ima za cilj da pomogne lekarima da prilago-

▲ Prototip nakon 3D štampe

de tretmane (lečenje) specifičnom obliku i funkciji srca pojedinih pacijenata. Jer, kako kaže jedan od najzaslužnijih za ovo dostignuće, *Luca Rosalia*: „Sva srca su različita“. Veličina i oblik srca variraju od osobe do osobe. Ne postoje dva srca koja kucaju u potpunosti jednako. Ove razlike su posebno izražene kod ljudi sa srčanim oboljenjima kod kojih je, da bi se prevazišla specifična ugrožena funkcija, rad srca i glavnih krvnih sudova otežan.

Vrlo je značajna činjenica da je u svim intervencijama izvedenim uz pomoć robotskog srca ostvarena minimalna invazivna procedura.



▲ Primene pronalaska

Danas lekari obično leče aortnu stenozu hirurškom implantacijom sintetičkog zaliska. Većina veštačkih zalizaka trenutno je dizajnirana da oponaša one u zdravim srcima. U budućnosti, zahvaljujući robotskom srcu, lekari bi mogli da prvo naprave 3D štampani model pacijentovog srca i aorte, a zatim da implantiraju različite zaliske u štampani model kako bi videli koji dizajn daje najbolju funkciju i odgovara tom pacijentu.

◀ Simulator srca



**Razvoj robotskog srca ima za cilj da pomogne lekarima da prilagode tretmane specifičnom obliku i funkciji srca pojedinih pacijenata**

Pristup na ovaj način bi mogao značajno da utiče na tržište veštačkih srčanih zalizaka. Ovo globalno tržište bilo je vredno skoro sedam milijardi dolara u 2021. godini, a očekuje se da će dostići 20 milijardi dolara do 2031. godine, usled ekspanzije starije populacije. 3D štampani modeli srca takođe mogu da koriste istraživačke laboratorije i industrija medicinskih uređaja kao realne platforme za testiranje terapija za različite vrste srčanih oboljenja.

# Telemedicina i njene implikacije

Kada je ušao u širu upotrebu, pojam telemedicine delovao je negde između futurizma i dolazeće Treće industrijske (digitalne) revolucije. Koliko smo za ovih 20 godina napredovali?

 Dušan Katilović

Iako su mediji i šira javnost godinama lutali razmatrajući suštinu telemedicine, ona je u stručnim krugovima stabilno evoluirala i širila polje primene. Razvoj tehnologija koje su je omogućavale (Internet pristup i servisi, *cloud*, procesorska snaga, digitalizacija medicinskih uređaja, kao i skladištenje, alati i standardi obrade velikih količina podataka) doveo je do toga da se određene medicinske procedure bez ikakvih poteškoća mogu organizovati i obavljati bez neposrednog fizičkog prisustva osoblja i/ili pacijenata.



## U službi dijagnostike

Opšta ekspanzija multimedije imala je ključnu ulogu u etabliranju telemedicine. Statične slike visoke rezolucije, kao i animacije i prateće informacije sastavni su deo jedne od osnovnih dijagnostičkih grana kliničke medicine – radiologije. Radiologija se služi slikama kako bi otkrila oboljenje i dala smernice za njeno lečenje. Danas su radiološki uređaji (rendgen, ultrazvuk,

Toumai robot osposobljen za laparoskopsku hirurgiju ▼



skener, magnetna rezonanca i drugi) bez izuzetka osposobljeni da nalaze prikazuju, skladište i razmenjuju u digitalnom formatu.

U praksi, to znači da potpune rezultate snimanja (a ne samo tekstualni opis nalaza) mogu momentalno da dobiju svi kojima su oni neophodni – pacijenti, lekari i druga ovlašćena lica u zdravstvenom sistemu. Snimak preloma kosti koji na rendgen aparatu snimi medicinski tehničar za minut može biti poslat radiologu na očitavanje i davanje mišljenja, koje će potom (sa snimkom) dobiti ortoped, pri čemu povređena osoba i lekari mogu biti međusobno udaljeni i hiljadama kilometara.

Teleradiologija je prva iskoristila mogućnosti intenzivne digitalne razmene informacija. I ostali tipovi dijagnostikovanja (pomoću kliničke slike, laboratorijsko, patohistološko i drugo), u manjoj ili većoj meri,

unapređeni su uvođenjem daljinskih procedura, ali se u jednom momentu postavilo pitanje: šta je sledeće?

Dosadašnja primena telemedicine bila je prevashodno dijagnostičke i asinhronne prirode. Nalaz bi se snimio, uskladištio i potom po potrebi izdvajao iz elektronskog dosijea (kartona) pacijenta. Daljim razvojem tehnologija, telemedicina se transformiše u telezdravlje, što je novi, širi koncept koji postojećim aspektima telemedicine dodaje svojstva sinhronosti, permanentnosti i holističkog pristupa dobiti ljudi i koji uz dijagnostiku obuhvata prevenciju, održavanje zdravog stila života i terapiju (lečenje).

## Sinhronost i permanentnost

Sinhronost predstavlja praćenje stanja organizma u realnom vremenu, uz mogućnost momentalne reakcije na uočene (po pravilu neželjene) događaje. Tri tehnologije su bitne za postizanje telezdravstvene sinhronosti: stalan širokopoljasni (5G) pristup, nosivi uređaji koji pristupaju Internetu i veštačka inteligencija koja analizira podatke koji neprestano pristižu.

Ukoliko sistem registruje opasnu promenu ili poremećaj u zadatom obrascu, on o tome obaveštava AI ili živog lekara koji potom izdaje uputstva pacijentu šta da radi, poziva ekipu hitne medicinske pomoći ili (u bliskoj budućnosti) daje instrukcije nosivoj medicinskoj aparaturi da izvrši određenu aktivnost.



**Hronični srčani bolesnici, dijabetičari, osobe s psihijatrijskim stanjima, trudnice i mnogi drugi biće u mogućnosti da nose uređaje koji će pratiti njihovo zdravstveno stanje i po potrebi pokrenuti alarm ili im čak automatski davati terapiju**



## Koncept opšte dobrobiti

Ono što je počelo teleradiologijom završava se telezdravljem – krugom „potpune brige o dobrobiti čoveka“. U pitanju je sve manje apstraktna, a sve više primenjena vizija da se tehnologija stara o kompletnoj čovekovojoj dobrobiti. Dobrobit je pojam širi od pojma zdravlja kao odsustva bolesti – stanje u kojoj je individua zdrava, bez subjektivnih tegoba, srećna, zadovoljna i koja dostiže svoje pune životne potencijale.

Ako vam poslednji pasus deluje kao distopijski narativ, verovatno niste pogrešili. Stanje u kojem vas društveni sistem preko sistema zdravstva nadgleda 24/7/365, pa još s mogućnošću raznih intervencija, naprosto

**Telemedicina se transformiše u telezdravlje, što je novi, širi koncept koji uz dijagnostiku obuhvata prevenciju, održavanje zdravog stila života i terapiju**

nije spojiv sa slobodama pojedinca, uključujući i (sada) osporeno pravo da ne živi zdravim životnim stilom – da puši, pije ili jede crveno meso.

## Telezdravstvo kao šargarepa i batina

Distopija ipak postaje realnost. Sistemi socijalnog ocenjivanja (kredita) kojima se nagrađuju „kooperativni“, a kažnjavaju i iz društva izopštavaju „neposlušni“ pojedinci na direktne ili perfidnije načine postoje ne samo u Kini, gde je to deo zvanične državne politike, već i na Zapadu.

Osobe kojima pedometri na pametnom telefonu ne „otkucaju“ dovoljan broj koraka dnevno mogu biti sankcionisane, baš kao i ako kupe duvanski proizvod ili alkoholno piće. Na Zapadu se psihološka priprema za „opštu brigu o dobrobiti“ vrši putem gejmfikacije – kao što danas putem aplikacija na društvenim mrežama delite broj pređenih kilometara i utrošenih kalorija, tako će s vremenom sve više „običnih“ stvari i uređaja priključenih na Internet (IoT) slati na servere sve više medicinski relevantnih podataka, od čega će vam, za početak, zavisiti visina premije zdravstvenog osiguranja.

**Niko ne želi da bude bolestan i svako će pozdraviti ideju efikasne zdravstvene nege, ali je veliko pitanje neće li nam se previše brige sistema na kraju obiti o glavu**

Ako i niste pobornik teorija zavere, veoma je lako racionalno i objektivno opravdati i izmeriti koliko, primera radi, društvo kao celina štedi opštom zabranom pušenja. Ukoliko krenemo dalje istom, ekonomski savršeno ispravnom logikom, pitanje isplativosti zdravih životnih navika pojedinaca po društvo u celini može se postaviti u mnoštvu drugih oblasti: ishrane (veganska ili životinjska), kretanja (peške/biciklom ili automobilom), spavanja, radnog vremena...

## Građanin mora biti zdrav?

Upravo će ovaj razvoj događaja pitanja koja nameće telezdravlje izmestiti iz domena visoke tehnologije u domene politike i ljudskih prava. Naravno, niko ne želi da bude bolestan i svako će pozdraviti ideju efikasne zdravstvene nege, ali je veliko pitanje neće li nam se previše brige sistema na kraju obiti o glavu.

Primeri primene su mnogobrojni: hronični srčani bolesnici, dijabetičari, osobe s psihijatrijskim stanjima, trudnice i mnogi drugi biće u mogućnosti da nose uređaje koji će neprekidno pratiti njihovo zdravstveno stanje i po potrebi pokrenuti određeni alarm ili im čak automatski davati terapiju (insulin, na primer).

I dok su mnogi aspekti daljinskog korišćenja medicinske aparature za konkretne intervencije u vidu davanja leka još uvek sporni sa stanovišta pouzdanosti, bezbednosti, privatnosti i etike, daljinski monitoring je već uveliko raširena praksa u vidu uređaja koji se nose i mere srčanu aktivnost, krvni pritisak, puls, nivo šećera u krvi...



## TELEHIRURGIJA KAO KRALJICA TELEMEDICINE

Ideja da robot operiše pacijenta bez prisustva hirurga u sali oduvek se doživljavala kao kruna telemedicineske i prelazak s njene faze upotrebe u dijagnostici na fazu daljinskog lečenja. Tako je 16. februara 2023. svet obišla vest da je hirurg iz grada na krajnjem jugoistoku Kine, uz pomoć robotske hirurgije koju pokreće 5G konekcija, uspešno laparoskopski uklonio upaljenu žučnu kesu pacijentkinji udaljenoj 5000 kilometara.

Ova operacija je pokazala kako se ultrabrza 5G bežična tehnologija može iskoristiti za pomoć pacijentima u udaljenim regionima Kine koji nemaju pristup kvalitetnim medicinskim uslugama. Bez upotrebe telehirurgije, hirurg bi morao da putuje duže od devet sati avionom i autobusom do operacione sale, za koje vreme bi pacijentkinja postala životno ugrožena usled pucanja žučne kese.

Mnoge zemlje s razuđenim stanovništvom (Kanada, Australija), planiraju da telehirurgijom nadomeste hronični manjak stručnog osoblja, naročito u ruralnim krajevima i u okolnostima kada brzo putovanje nije opcija.



# Skener koji broji fotone

Siemens Healthineers predstavlja prvi CT skener na svetu zasnovan na tehnologiji brojanja fotona. Odobren je za kliničku upotrebu u SAD i Evropi, gde je instalirano preko 20 sistema. Više od osam hiljada pacijenata pregledano je pomoću nove tehnologije

**S**iemens Healthineers predstavlja *Naetom Alpha*, prvi CT skener na svetu zasnovan na tehnologiji brojanja fotona. Sistem je odobren za kliničku upotrebu u SAD i Evropi. Konvencionalni CT imidžing dosegao je svoje tehničke granice: poboljšanja rezolucije mogu biti tek neznatna, a smanjenja doze zračenja veoma mala. Tehnologija brojanja fotona omogućava drastičan napredak. Poboljšanja obuhvataju i povećanje rezolucije i redukciju doze zračenja čak za 45 procenata kod ultravisokih skeniranja (UHR) u poređenju sa standardnim CT detektorima sa UHR „češljastim“ filterom. Ovo ne bi

**Naetom Alpha ističe se u svim tehničkim parametrima vezanim za kvalitet slike**

bilo moguće s konvencionalnim CT detektorima. Skeniranje pomoću brojanja fotona obezbeđuje više korisnih podataka zahvaljujući činjenici da ova tehnologija direktno detektuje svaki foton X-zraka i njihov energetski nivo, a ne pretvara ih inicijalno u vidljivo svetlo kao kod konvencionalnog CT imidžinga.

## Visoka rezolucija za sitne strukture

Navedeni činioici zajednički pružaju nove mogućnosti, poput skeniranja pluća pacijenata velikom brzinom i akvizicija slika visoke rezolucije sa esencijalnim spektralnim podacima,

a da pacijenti pritom ne moraju da zadržavaju dah. Spektralni podaci takođe pomažu prilikom identifikacije supstanci unutar tela koje čak mogu biti uklonjene sa slike ukoliko ometaju pogled na ciljano područje. To pomaže lekarima da brzo procene probleme i omogućava brz početak terapije. Redukcijom doze zračenja redovni pregledi, poput skrininga kancera pluća pomoću CT imidžinga, mogu postati rutinski dostupni većim grupama pacijenata.

Visoka rezolucija otkriva i veoma sitne strukture, čime kliničko odlučivanje dobija dodatni nivo pouzdanosti.

Tehnička složenost CT imidžinga s brojanjem fotona ne znači da će korisnicima njegova upotreba biti komplikovanija, zahvaljujući *Siemens Healthineers* rešenju *myExam Companion*.

„Rad na CT-ju koji broji fotone i ovu kliničku viziju *Siemens Healthineers* započeo je pre više od petnaest godina. Uvek smo verovali u ogromnu kliničku prednost i neumorno smo radili na tome zajedno s našim partnerima“, izjavio je *Philipp Fischer*, rukovodilac kompjuterizovane tomografije u *Siemens Healthineers*. „Danas, prezentujući *Naeotom Alpha*, činimo ogroman iskorak u poboljšavanju zdravstvene nege na mnogim kliničkim poljima time što efikasno demonstriramo stvari koje je nemoguće videti konvencionalnim CT skeniranjem. A to je zahtevalo radikalno izmenjeno razmišljanje o gotovo svakom tehnološkom aspektu kompjuterizovane tomografije“, rekao je *Fischer*.

## Izuzetan efekat na brojne kliničke oblasti

Kliničke oblasti kardiološkog imidžinga, onkologije i pulmologije imaju jedinstvene potrebe kada su medicinski snimci u pitanju. Kod kardiološkog imidžinga bitno je „uhvatiti“ srce u pokretu, a za to je neophodna brzina. *Naeotom Alpha* obezbeđuje brzinu zahvaljujući svom *Dual Source* dizajnu i pruža brojne prednosti, od spektralnih podataka

i visoke rezolucije radi uklanjanja smetnji koje uzrokuju kalcifikacije. To nadalje pomaže u dijagnostičkoj proceni, a prednosti CT imidžinga postaće dostupne brojnim pacijentima, čak i onima s velikim stepenom kalcifikacija.

Izvrсна preciznost sistema *Naeotom Alpha* pruža brojne prednosti i u onkologiji, u kojoj je najvažniji činilac pouzdana i dosledna procena napretka bolesti. Kliničke slike stoga moraju biti uverljive i dosledne u što većoj meri kako bi se donele ispravne odluke.

U pulmologiji slike moraju da pruže sve značajne odgovore uz što manji broj skeniranja kako se terapija ne bi odlagala i kako bi se izbegle moguće ozbiljne posledice po pacijente. *Naeotom Alpha* svojim karakteristikama ispunjava ove zahteve, a često ih i prevazilazi. Njegove kliničke slike poseduju više podataka nego ikada ranije za preciznu dijagnozu, praćenje i terapiju.

## Razvoj vodeće uloge CT imidžinga u kliničkom prosuđivanju

Posledice ove inovacije *Siemens Healthineers*-a dalekosežne su po pacijente i po lekare, i mogu suštinski izmeniti način na koji pristupamo CT imidžingu: dodaje kliničku vrednost za brzu i pouzdanu lekarsku dijagnozu time što poboljšava kvalitet slike,

**CT skener *Naeotom Alpha* upisan je u Registar medicinskih sredstava Agencije za lekove i medicinska sredstva Republike Srbije**

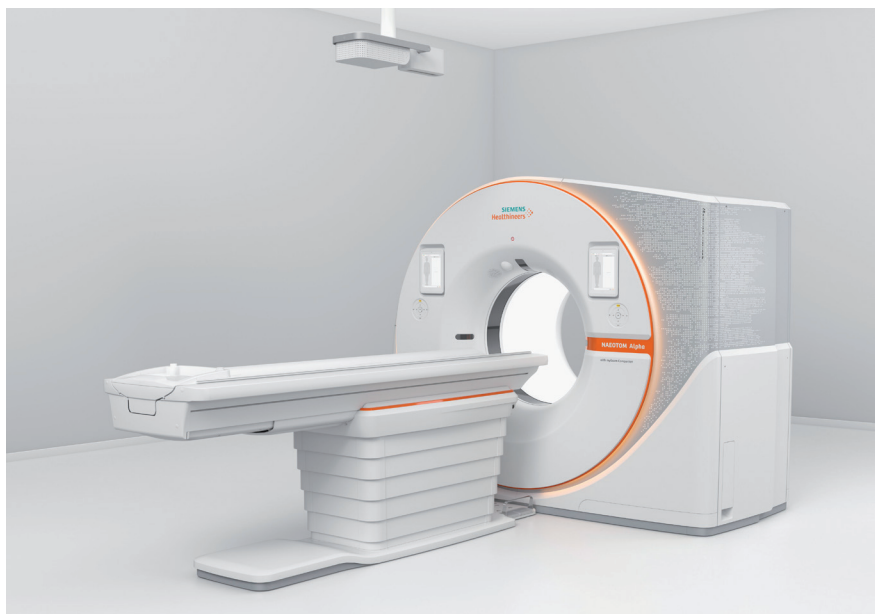
što potencijalno umanjuje neizvesnost lekarima i pacijentima. Nova tehnologija pomaže gotovo u svakoj kliničkoj oblasti, pogotovu kada treba proceniti sitne strukture.

Ocene korisnika s testiranja pravih sistema potvrđuju ovu ambiciju: „Radili smo sa CT sistemom *Naeotom Alpha* od aprila 2021. i veoma smo impresionirani početnim rezultatima: u onkologiji možemo preciznije odrediti s kojim tipom tumora se suočavamo, i time ga tretirati na usmeniji i efikasniji način. Poput vela koji se sada podiže. Nova tehnologija predstavlja radikalno poboljšanje u odnosu na raniji imidžing. Ona će iznova definisati naše kliničko prosuđivanje od prvog skeniranja“, izjavio je prof. dr *Thomas Kröncke*, načelnik odseka za dijagnostičku i interventnu radiologiju Univerzitetske bolnice u Augzburgu.

Tokom istraživanja CT imidžinga s brojanjem fotona koje traje više od 15 godina, *Siemens Healthineers* podneo je više od 500 patentnih zahteva vezanih za ovu tehnologiju i blisko je sarađivao s kliničkim partnerima kako bi testirali i potvrdili klinička svojstva i moguću upotrebu. Ispitano je i unapređeno šest prototipa tokom istraživanja. *Siemens Healthineers* prezentovao je 2021. prvi CT skener na svetu s novom tehnologijom, spreman za kliničku upotrebu. Instalirano je već više od dvadeset sistema i upotrebljavaju se u kliničkoj praksi. Preko 8000 pacijenata skenirano je do sada. Sa brzinom rotacije od 250 milisekundi i dve rendgenske cevi i dva detektora (*Dual Source*), *Naeotom Alpha* ne samo da je prvi CT aparat koji broji fotone na tržištu već je i izrazito moćan, brz i precizan CT skener.

**Poboljšana rezolucija i smanjenje doze zračenja predstavljaju pomak u kvalitetu slike, nemoguć kod standardnih CT skenera**

*Izjave korisnika Siemens Healthineers date u ovom članku zasnivaju se na rezultatima postignutim u jedinstvenom okruženju kod korisnika. Pošto ne postoji „tipična“ bolnica ili laboratorija, a postoji puno varijabli (npr. veličina bolnice, priroda uzoraka, priroda slučajeva, nivo primene IT-ja i/ili automatizacije), drugim korisnicima ne mogu se garantovati istovetni rezultati*



# Upravljanje imovinom i održavanjem u zdravstvenim ustanovama

Postoje trenuci kada životi zavise od stanja i raspoloživosti neke mašine. U tim slučajevima softver može da pomogne da se životi sačuvaju

**Dragan Krstonošić, direktor kompanije TotalObserver**

Složeni tehnički sistemi zahtevaju permanentno održavanje kako bi se obezbedio pravilan i kontinuiran rad njegovih delova i celokupnog sistema uopšte. Održavanje u zdravstvenim ustanovama je neophodno kako bi se smanjili rizici koju neispravna oprema nosi. U sistemu zaštite zdravlja su rizici najveći jer mogu direktno da utiču na zdravlje pacijenata. Neispravna oprema može dovesti do pogrešne dijagnoze, neprikladnog lečenja, pa i do ozbiljnih zdravstvenih komplikacija.

Neispravna i loše održavana oprema može biti izvor kontaminacije, što povećava rizik od infekcija u bolničkom okruženju. Kvarovi na opremi zahtevaju skupe popravke ili zamene delova što vodi do povećanja troškova. Procena je da korektivno održavanje, košta vlasnika imovine i do 5 puta više nego održavanje u preventivnom režimu.

Koliko puta ste mogli čuti nekoga da kaže da ne može da primi zdravstvenu uslugu jer nije ispravan dijagnostički aparat ili je „pao sistem“? Ovakve štete se otklanjaju veoma teško i sporo i rezultiraju gubitkom poverenja korisnika zdravstvenog sistema, pre svega pacijenata.

## Upravljanje imovinom (Asset Management)

Zdravstvene ustanove poseduju veliki broj skupocenih medicinskih uređaja

**Najznačajnija zdravstvena ustanova koja koristi TotalObserver za poslove upravljanja imovinom i održavanjem je Klinički Centar Vojvodine**



koje treba održavati, popravljati i po potrebi zamenjivati. Da bi se imovina mogla održavati, neophodno je uspostaviti registar imovine. Softveri koji spadaju u klasu *Asset Management* omogućavaju prepoznavanje, evidentiranje i opisivanje imovine od značaja. Samo dobro popisana imovina omogućava i kvalitetno održavanje.

Evidentiranje imovine kreće od prepoznavanja svega što je od interesa za održavanje. Tipična imovina u medicinskim ustanovama uključuje različitu medicinsku opremu, zgrade, vozni park, softverske aplikacije, kao i ne-medicinsku opremu kao što su računari, fotokopir aparati, klima uređaji i drugo.

U slučaju složenih sistema kao što su zgrade, krupna dijagnostička oprema, BMS (*Building Management System*), HVAC sistemi, računarske mreže i slično, nije dovoljno samo identifikovati sisteme, već je bitno i da se prepoznaju njihovi delovi/podsistemi.

Opis imovine se pravi na osnovu obrazaca koji su različiti za svaku od vrsta imovine. Deo podataka, kao što su tehnički podaci, je nepromenljiv, a deo podataka se menja u vremenu. Ovi dinamički podaci često su značajni za sagledavanje stanja imovine na osnovu kojih se primenjuju preventivne mere održavanja.

Neki od promenljivih podataka karakterističnih za imovinu su: broj

radnih sati uređaja, lokacija opreme, radna temperatura itd. Lociranje imovine pripada procesima upravljanja pozicijom, koji omogućavaju brzo lociranje pokretne opreme u dinamičkom okruženju kakve su zdravstvene ustanove. Za svaki od promenljivih podataka se mogu čuvati i istorijske vrednosti što može biti značajno za dublju analizu. Sa razvojem AI postojanje ovih podataka kreira novu vrednost i potencijal za naprednije strategije održavanja.

Prikupljanje podataka sa uređaja se može raditi putem IoT, komunikacijom sa BMS i SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) rešenjima ili ručno – popunjavanjem listi za proveru na mobilnim uređajima.

## Strategije održavanja

Postoje različite strategije održavanja. Neke su iznuđene, kao što je

**Precizna evidencija i redovno održavanje opreme rezultiraće manjim brojem kvarova, većom raspoloživosti i dužim radnim vekom opreme što će dovesti do onog najvažnijeg: većeg zadovoljstva pacijenata i medicinskog osoblja**

nja, a deo eksterne službe koje često sertifikuje proizvođač ili dobavljač opreme.

## Korektivno održavanje

U slučaju bilo kakvog kvara ili nemogućnosti da se oprema koristi, kreira se servisna prijava koja opisuje kvar, a sadrži i druge značajne podatke kao što su: kada se kvar desio, koja imovina je ugrožena kvarom, ko je prijavio kvar i drugo. Prijavu kvara mogu da kreiraju zaposleni u službi održavanja ali i svo zdravstveno osoblje u ustanovi. Servisna prijava može da se kreira i kao eskalacija alarma dobijenog sa nekog od tehničkih sistema za upravljanje i monitoring.

Promenom statusa na prijavi kvara se stavlja do znanja učesnicima u procesu u kojoj fazi se nalazi problem. Prijava ima dodeljenu servisnu službu koja je odgovorna za njeno rešavanje.

Rešavanje prijave kvara počinje tehničkom pripremom u kojoj se odlučuje kako će se problem rešavati. Rezultat pripreme je jedan ili više zahteva za održavanjem. Zahtevi za održavanjem artikulišu šta je potrebno uraditi da bi se kvar otklonio i kroz njega se planiraju resursi za otklanjanje kvara. Zahtevi za održavanjem se na jednostavan način povezuju sa radnim nalogima kroz koje se na kraju realizacije evidentira urađen posao. Ukoliko se rešava trivijalni kvar (isključen kabel) često se ne ide dalje od servisne prijave. Zatvaranjem prijave se obaveštavaju sve zainteresovane strane da je problem otklonjen.

Može se reći da je korektivno održavanje nepoželjna strategija održavanja. Ovo je pre svega uslovljeno time da se oprema u kvaru ne može koristiti, pa ipak, za neke kvarove ovo je jedini ispravan način održavanja – sijalica se menja tek kada „pregori“.

## Redovno (i preventivno) održavanje

Ove strategije održavanja se sprovode kako bi se sprečilo moguće oštećenje ili kvar u budućnosti. Tipične planirane aktivnosti su: pregledi, čišćenje, podmazivanje, planska zamena delova i slično. Aktivnosti se sprovode na osnovu preporuke proizvođača opreme ili inženjerske prakse. Najčešće se ova održavanja rade u jednakim vremenskim intervalima ili na osnovu obima upotrebe imovine (npr. broj radnih sati). Zbog ciklične prirode ovog održavanja postoji značajan broj softverskih automatizacija koje fokusiraju zaposlene u održavanju na ove aktivnosti. Nivo na kome se prepoznaje imovina, izbor strategije održavanja i sam obim održavanja najčešće se određuje u zdravstvenoj ustanovi na osnovu raspoloživih resursa. Uspostavljanje pozitivne prakse u održavanju od strane nadležnog ministarstva ili strukovnih udruženja moglo bi popraviti postojeće stanje. Rezultat te promene bio bi manje kvarova, veća raspoloživost i duži radni vek opreme i na kraju najznačajnije – zadovoljstvo pacijenata i medicinskog osoblja.

Centralni registar sve retke (vredne) imovine na nivou države bi bio esencijalna stvar za optimizaciju upotrebe i izbegavanje nagomilavanja opreme.

[www.totalobserver.com](http://www.totalobserver.com)



korektivno održavanje (održavanje u slučaju kvara), a neke su usmerene na prevenciju kvarova (preventivno i redovno održavanje). Postoje i naprednije strategije održavanja, kao što je prediktivno održavanje, koje zahteva značajnije resurse za implementaciju.

Izbor strategije održavanja se donosi na osnovu važnosti opreme koja se održava, starosti opreme, troškova održavanja i drugih faktora.

## Izvođači i servisne službe

Medicinska oprema često je vrlo složena i zahteva specijalizovanu stručnost. Iz ovog razloga deo opreme održava interna služba održava-



## SLUČAJ KORIŠĆENJA: POPIS OPREME

Kada se imovina unese u softver, prikupljeni podaci se mogu koristiti za redovne godišnje popise imovine. Na ovaj način se popis značajno olakšava jer postoje podaci o lokaciji opreme. Ukoliko se oprema obeleži bar kodom, QR kodom ili NFC tagom (*near-field communication*) popisivanje se može raditi putem mobilne aplikacije, što značajno ubrzava proceduru popisa.

# Gadžeti za zdravlje

Tehnološke inovacije omogućavaju nam da pratimo stanje svog zdravlja, kako mentalnog tako i fizičkog. Gadžeti se kreiraju s nizom neverovatnih funkcija koje pomažu kod brojnih problema, od vežbi za oporavak do kvalitetnog spavanja. Iz ogromne ponude izabrali smo nekoliko zanimljivih uređaja

📱 Marijana Pečić



## TRUEKINETIX TRUETRAINER

Postoji mnogo faktora koje treba uzeti u obzir kada se odlučujete za pametni bicikl za vežbanje, uključujući efekat sile pedale na realistično iskustvo vožnje. *Truekinetix TrueTrainer* se ističe u ovom pogledu zahvaljujući jedinstvenim karakteristikama. To je najsavremeniji biciklistički trenažer za zatvorene prostore koji koristi robotiku i veštačku inteligenciju kako bi se sila pedale osećala prirodnije kroz nešto što kompanija naziva *TrueForce Technology*. *TrueTrainer* ima maksimalnu snagu 2.600 vati, za koju *TrueKinetix* kaže da može zadovoljiti potrebe najboljih biciklističkih sprintera na svetu.

Možete da povežete uređaj sa spoljnim monitorom preko HDMI-ja i aplikacija nezavisnih proizvođača kao što su *Zwift* i *Rouvy* preko *Bluetooth*-a, *ANT+* i *Wi-Fi*-ja. Štaviše, energija koju generišete pedaliranjem pokreće uređaj. *Truekinetix* nudi tri modela, svaki s različitom cenom i različitim karakteristikama. Ovo je takođe uređaj koji je predstavljen na ovogodišnjem CES-u, a možete ga proći na sajtu *truekinetix.com*. Košta od 1.299 evra do 1.499 evra, zavisno od modela.



## MINIMI BLUETOOTH PAMETNA VAGA

MINIMI je visokotehnološki komplet i mnogo više od obične vage. Može da prikaže 14 ključnih metrika, uključujući manje uobičajena merenja, kao što su hidratacija, visceralna masnoća, koštana masa, metabolička starost... Daje ukupni *Body Score* kao pregled vaše statistike. Sinhronizuje se sa NOEREND aplikacijom u cilju analize kompozicije, zajedno s detaljnim podacima u izveštajima i grafikonima. Ova vaga ne meri samo telesnu masu kao važnu metriku za procenu zdravlja; pomaže u merenju onoga što jedete, „zna“ koliko treba da popijete i kako vežba utiče na vaše telo. To je odličan način da održite zdrav život i ostvarite ciljeve koje možda imate. Na sajtu *Amazon*-a košta 59 dolara.



## CHILLAX CARE – AI MONITORING ZA BEBE

*Chillax Care* je bebi-monitor koji pokreće veštačka inteligencija (AI). Beleži razne parametre, među kojima su temperatura glave bebe i položaj u snu. Monitor se oslanja na infracrvene senzore, mašinsko učenje i termičku sliku kako bi pratio bebino disanje, očitao temperaturu i „znao“ da li je lice pokriveno ili se beba prevrće na stomak – položaj koji povećava rizik od sindroma iznenadne smrti bebe (SIDS). S vremenom, kako tvrde kreatori, moći će da se urade i druge stvari, kao što je merenje temperature oko peleni da se proveri da li je bebi potrebno presvlačenje.

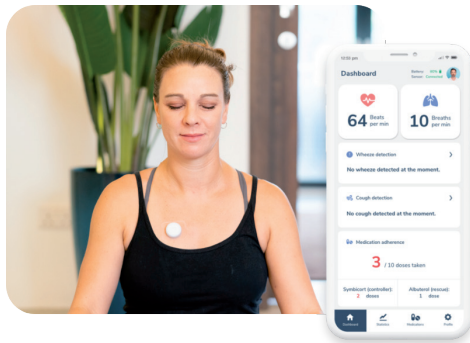


*Chillax Care* naglašava da se podaci obrađuju korišćenjem *bank-rate* enkripcije i da nema potrebe za skladištenjem, jer je uređaj u suštini kamera za video-nadzor u realnom vremenu za zabrinute roditelje. Postoji i prateća iOS i Android aplikacija *ChillaxCare* preko koje može da se pristupi širem dijapazonu funkcija. Na zvaničnom sajtu [chillaxcare.com](http://chillaxcare.com) možete pogledati kako se kreću cene i koji modeli uređaja postoje.



## AEVICEMD

*AeviceMD* je pametni nosivi stetoskop koji je razvila singapurska kompanija za medicinsku tehnologiju *Aevice Health*. Lagani senzor kontinuirano i pasivno analizira zvukove u grudima i beleži brzinu disanja, otkucuje srca, te šumove ili škripanja. Zasnovan je na AI tehnologiji, pa može da otkrije i analizira abnormalne zvukove pluća kako bi utvrdio da li ono što beleži ukazuje na bolesti, kao što su astma i HOBP (hronična opstruktivna bolest pluća), potencijalno omogućavajući rane zdravstvene intervencije. Ovo pacijentima pruža kontinuitet personalizovane medicinske nege iz udobnosti svojih domova.



*AeviceMD* se koristi u kliničkom ispitivanju koje je sproveo Singapurski nacionalni univerzitetski zdravstveni sistem kako bi se kvantifikovala njegova upotreba u otkrivanju zviždanja, jednog od ključnih znakova astme. Istraživači takođe razvijaju prediktivni model za napade astme kod pedijatrijskih pacijenata koristeći *AeviceMD*. Predstavljen na CES-u, uređaj možete pronaći na zvaničnom sajtu [aevice.com](http://aevice.com) ali još uvek nije u široj prodaji.



## ERGOSPORTIVE PAMETAN KREVET

Postoji mnogo koraka koje možete preduzeti da biste se dobro naspavali, ali sve počinje od dobrog kreveta. Dizajniran da podrži sportiste i ljubitelje fitnesa, *ErgoSportive* je pametan, podesiv okvir kreveta koji koristi tehnologiju pametnih senzora za praćenje vaših aktivnosti spavanja. Kada se koristi u kombinaciji sa *Garmin* nosivim uređajem (koji dolazi uz krevet), možete pristupiti podacima o spavanju i dobiti individualne savete za oporavak preko prateće aplikacije.

*ErgoSportive* ima ugrađene vibracione motore koji vam pomažu da se opustite i fleksibilnu osnovu koja vam omogućava da promenite oblik kreveta u zavisnosti od toga za šta ga koristite, kao što su čitanje, spavanje ili gledanje televizije (kažu da gledanje TV-a u krevetu nije dobro za san ali...) Podesivi kreveti nisu ništa novo, ali *ErgoSportive* ima funkciju protiv hrkanja dizajniranu da automatski menja položaj kreveta kako biste sprečili hrkanje usred noći, pomažući vam da ponovo utonete u dubok san. Ovo je još jedan pametan uređaj koji je bio predstavljen na CES-u, možete ga pronaći na zvaničnom sajtu [ergomotionplus.com](http://ergomotionplus.com), a u zavisnosti od veličine kreveta cene se kreću od 2.290 do 3.990 evra.



## ALARM PROTIV DEHIDRATACIJE

*Connected Hydration* je elektronski nosivi uređaj koji meri gubitak tečnosti i elektrolita, uz praćenje temperature i kretanja kože. Sastoji se od fleksibilnog nosivog flastera, mobilne aplikacije i *cloud* „motora“. Uređaj oglašava alarm (vibrira) kada gubitak tečnosti korisnika pređe dva posto telesne težine kako bi se sprečila dehidracija.

Proizvođač ovog gadžeta, *Epicore* iz Kembridža, Massachusetts, kaže da uređaj može pomoći ljudima koji rade na ekstremnim vrućinama ili u teškim uslovima, kao što su građevinarstvo, rudarstvo, poljoprivreda, transport i pakovanje u skladištu, ali i sportistima. Dehidracija može izazvati ozbiljno oštećenje bubrega, srca i mozga osobe. Ovaj uređaj je predstavljen na CES-u ove godine i još nije u širokoj prodaji.

# We pioneer breakthroughs in healthcare

For everyone. Everywhere.

<https://www.siemens-healthineers.com/digital-health-solutions>

