

# DIGITALIZACIJA EPIDEMIOLOŠKEGA SPREMLJANJA BOLNIŠNIČNIH OKUŽB IN EŽDRAVJE

LANA BRAČIČ,<sup>1</sup> NINA ŠAJT DUH,<sup>2</sup> TOMI MILOŠIČ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta, Maribor, Slovenija

lana.bracic@student.um.si

<sup>2</sup> Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Maribor, Slovenija

nina.sajt@student.um.si

<sup>3</sup> Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor, Slovenija

tomi.milosic@student.um.si

**Sinopsis** V prispevku smo pozornost namenili še enemu svetovnemu javnozdravstvenemu problemu – antibiotični rezistenci in večkratno odpornim mikroorganizmom. Antibiotiki so nujen del zdravstvene oskrbe, a jih počasi, vendar zanesljivo zmanjkuje. V zadnjih letih zdravstvena stroka poudarja pomembnost preudarne rabe antibiotikov, saj nepravilna raba le-teh vodi v razvoj večkratno odpornih bakterij, ki so pomembne povzročiteljice bolnišničnih okužb. Bolnišnične okužbe so okužbe, ki so povezane z diagnostiko in zdravstveno oskrbo v bolnišnici. So eden izmed pogostejših zapletov zdravljenja, predvsem pri pacientih v intenzivnih enotah, pacientih z urinskimi ali centralnimi katetri ter po kirurških posegih. V Sloveniji se trenutno primerov okužb/nosilstva večkratno odpornih bakterij niti pojavov ostalih bolnišničnih okužb ne prijavlja epidemiološki službi. V prispevku smo pripravili idejno zasnovo za beleženje bolnišničnih okužb, saj je njihovo spremljanje uporabno kot kazalnik kakovosti bolnišnične oskrbe in je v pomoč pri ukrepanju in preprečevanju širjenja.

## Ključne besede

digitalizacija,  
zdravstveni sistem,  
antibiotična  
odpornost,  
eZdravje,  
bolnišnična okužba

# DIGITALISATION OF EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE OF HOSPITAL-ACQUIRED INFECTIONS AND EHEALTH

LANA BRAČIČ,<sup>1</sup> NINA ŠAJT DUH,<sup>2</sup> TOMI MILOŠIČ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Maribor, Faculty of Medicine, Maribor, Slovenia  
lana.bracic@student.um.si

<sup>2</sup> University of Maribor, Faculty of Arts, Maribor, Slovenia  
nina.sajt@student.um.si

<sup>3</sup> University of Maribor, Faculty of Electrical Engineering and Computer Science,  
Maribor, Slovenia  
tomi.milosic@student.um.si

**Abstract** In this publication, we focus on another global public health problem – antibiotic resistance and multidrug-resistant microorganisms. Antibiotics are a necessary part of health care, but they are slowly but surely running out. In recent years, health professionals have recognised the importance of a prudent use of antibiotics, as inappropriate use leads to the development of multidrug-resistant bacteria, which are important causative agents of hospital-acquired infections. These are infections that are associated with diagnosis and care in a hospital setting. They are one of the most frequent complications of medical treatment, especially in patients in intensive care units, patients with urinary or central catheters and following surgical procedures. In Slovenia, neither the cases of multidrug-resistant bacteria infections/carriage nor the occurrences of other nosocomial infections are currently reported to the Epidemiology Unit. In this publication, we have developed a proposal for the surveillance of hospital-associated infections, as their monitoring is a useful tool and an indicator of the quality of hospital care, and can aid in interventions and the prevention of their spread.

**Keywords:**  
digitalisation,  
healthcare system,  
antibiotic  
resistance,  
eHealth,  
hospital infection

## 1 Uvod

Zdravstvo je ena izmed panog, kjer se ves čas prepleta, analizira in izmenjuje velika količina podatkov. Do začetka pandemije leta 2020 je velikokrat izgledalo, kot da je računalnik na mizi izbranega zdravnika le »za okras«. V času pandemije, ko se je delo v veliki meri izvajalo le na daljavo, pa si zdravnik dela brez digitalne tehnologije praktično ne bi mogel predstavljati. Ob začetku pandemije se je slovenski zdravstveni sistem ob povečevanju števila okužb s koronavirusom in ob pomembnosti hitrega ukrepanja soočil z veliko količino podatkov, ki jih je bilo treba spremljati in statistično analizirati – to nam je omogočil digitalni sistem za beleženje okužb.

V sodelovanju z Nacionalnim inštitutom za javno zdravje (v nadaljevanju NIJZ) smo se odločili poiskati praktično rešitev za enega izmed perečih problemov medicine v zadnjih letih – večkratno odporne mikroorganizme. NIJZ se ukvarja z veliko področji, eno od teh je tudi epidemiološko spremljanje nalezljivih bolezni. V prispevku bomo pojasnili, zakaj je spremljanje teh okužb velikega pomena, kaj je antibiotična rezistenca in zakaj se je bojimo. V zadnjem poglavju pa smo bralcu želeli predstaviti, kje v slovenskem zdravstvenem sistemu je digitalizacija že prisotna, in morda bo to celo komu koristilo, ko se bo naslednjič naročil na pregled pri zdravniku.

Prispevek ima v nadaljevanju tri poglavja. Uvodnemu poglavju sledi drugo poglavje, v katerem predstavimo Nacionalni inštitut za javno zdravje in način spremljanja okužb s SARS-CoV-2. V tretjem poglavju pojasnimo, kaj so večkratno odporni mikroorganizmi in antibiotična odpornost, navedemo napogostejše povzročitelje in antibiotične rezistence ter predlog digitalizacije spremljanja teh večkratno odpornih mikroorganizmov. V četrtem poglavju opišemo še projekt informatizacije slovenskega zdravstva – njegove cilje in namen ter štiri uspešne rešitve (portal zVEM, eRecept, eNaročanje in Centralni register podatkov o pacientih).

## 2 Predstavitev Nacionalnega inštituta za javno zdravje

NIJZ je osrednja nacionalna ustanova, katere glavni namen je proučevanje, varovanje in zviševanje ravni zdravja prebivalstva Republike Slovenije s pomočjo ozaveščanja prebivalstva in drugih preventivnih ukrepov. Poleg osrednje vloge v dejavnosti javnega zdravja v Sloveniji se NIJZ aktivno vključuje tudi v mednarodne projekte, ki pokrivajo različna področja zdravja in splošnih javnozdravstvenih problemov prebivalstva. Inštitut predstavlja tudi strokovno raven za podporo odločitvam, ki jih država sprejema na nacionalni in lokalni ravni in ki imajo posreden ali neposreden vpliv na zdravje prebivalstva. NIJZ je ugledna ustanova, ki pomembno vpliva na zdravje prebivalcev in razvoj sistema zdravstvenega varstva v Sloveniji ter je najpomembnejši partner v programih in projektih za krepitev in varovanje zdravja (NIJZ, b. d. a.).

NIJZ deluje na številnih področjih dela (NIJZ, b. d. b.):

1. Življenjski slog: raba alkohola, kajenje, duševno zdravje, prehrana, prepovedane droge, telesna aktivnost, spanje, raba konoplje, poškodbe, spolnost, podporne delavnice, digitalno trženje, otroci in uporaba naprav z zasloni, neenakosti.
2. Okolje: spremljanje pitne vode, kopalne vode, bivalnega okolja, zraka, varnosti živil, kemijske varnosti, hrupa, cvetnega prahu, neionizirnega sevanja in radona, kazalcev okolja – zdravje.
3. Nalezljive bolezni: novice, spremljanje nalezljivih bolezni, cepljenje, koronavirus, načrtovanje, izobraževanja, potovalna medicina, antibiotične rezistence in bolnišnične okužbe.
4. Nenalezljive bolezni in stanja: bolezni, poškodbe, zastrupitve.
5. Sistem zdravstvenega varstva: patronažno varstvo.

### 2.1 Spremljanje okužb s SARS-CoV-2

Na NIJZ ves čas spremljajo dogajanje v zvezi z izbruhom novega koronavirusa in objavljajo aktualne in ključne informacije ter priporočila za zaščito zdravja prebivalcev. Ob začetku epidemije SARS-CoV-2 se je slovenski zdravstveni sistem ob povečevanju števila okužb in ob pomembnosti hitrega ukrepanja soočil z veliko

količino podatkov, ki jih je bilo treba spremljati in statistično analizirati (NIJZ, b. d. c.).

Uvedel se je sistem za dnevno spremljanje okužb, ki se vnašajo v centralno bazo. V skladu z metodologijo spremljanja okužb s SARS-CoV-2 rezultati zajemajo laboratorijsko potrjene primere z datumom izvida za pretekli dan. Na podlagi laboratorijske prijave se je v obdobju intenzivnega iskanja stikov opravilo še epidemiološko anketiranje, praviloma na dan prijave okužbe. Ker so podatki v stalnem procesu zbiranja in posodabljanja, je dnevna dinamika podatkov zato še toliko izrazitejša. Zbrani podatki do vključno preteklega dne se osvežijo vsak dan do 10. ure in se objavijo na njihovi spletni strani (NIJZ, b. d. c.).

### **3 Večkratno odporni mikroorganizmi in antibiotična odpornost**

Odpornost na antibiotike je spreminjanje bakterij na način, ki zmanjšuje ali odpravlja učinkovitost antibiotikov, ki se uporabljajo za zdravljenje okužb. Te spremembe so posledica evolucije bakterij in ogrožajo največji terapevtski napredek v zgodovini medicine (Read, 2014). Geni za odpornost proti antibiotikom so se že dolgo nazaj pojavili kot odgovor na naravno prisotne antibiotike, sodobna medicina pa je spodbudila nadaljnji razvoj nekaterih od teh genov. Odpornost se lahko pojavi tudi spontano – z mutacijo. Pri bakterijah se geni lahko podedujejo ali pa se pridobijo od sorodnikov na mobilnih genetskih elementih, kot je plazmid – ta horizontalni prenos genov se lahko zgodi med zelo različnimi bakterijami (Munita, 2016).

Uporaba antibiotikov spodbuja razvoj odpornosti pri bakterijah. Odporne bakterije se širijo z naravno selekcijo, ko antibiotiki ne učinkujejo in ne zaustavijo njihovega razmnoževanja, hkrati pa odstranijo njihove občutljive konkurente. Upravljanje odpornosti proti antibiotikom je poskus upočasnitve širjenja odpornosti z njihovo preudarno uporabo, kar je pomemben del programov za upravljanje odpornosti proti antibiotikom (Read, 2014).

Sčasoma se odpornost razvije po naravni poti, navadno zaradi genskih sprememb, vendar se razvoj pospeši ob prekomerni ali nepravilni uporabi antimikrobikov, tj. uporabi, ki ni preudarna. Uporaba je preudarna takrat, ko se ustrezno zdravilo uporablja takrat, ko je potrebno, ter v pravem odmerku, pogostosti in trajanju (Bassetti, 2013). Izbor antibiotikov za zdravljenje je zato v nekaterih primerih že zelo

zožen. Dodatno težavo predstavlja širjenje na protimikrobna zdravila odpornih bakterij med pacienti v zdravstvenih ustanovah, v katerih lahko prihaja tudi do kopičenja primerov in izbruhov pojavljanja nosilstva in/ali okužb z odpornimi bakterijami. Epidemiološko spremljanje primerov okužb/nosilstva večkratno odpornih bakterij je pomembno za oceno stanja, sledenje trendov, identifikacijo kopičenja primerov in načrtovanje ustreznih javnozdravstvenih ukrepov (Capita, 2013).

Svetovna zdravstvena organizacija je večkratno odpornost mikrobov opredelila kot resno nevarnost za svetovno zdravje, razvoj in varnost hrane (WHO, 2017). Iz poročila Evropskega centra za preprečevanje in obvladovanje bolezni je razvidno, da vsako leto umre 33.000 ljudi zaradi okužb, ki jih povzročijo bakterije, odporne na zdravila. Do okužb, ki jih povzročajo odporni mikroorganizmi, običajno pride v bolnišnicah in drugih zdravstvenih okoljih, zanje pa je lahko potrebno dolgotrajnejše in dražje zdravljenje. Močnejši antibiotiki pri mnogih pacientih povzročajo resne stranske učinke (npr. odpoved ledvic) in predstavljajo večje tveganje za smrt bolnika. Bakterije, ki so odporne na antibiotike zadnje obrambne linije (npr. karbapeneme in kolistin), povzročajo skoraj 40 % zdravstvenega bremena (Evropsko računsko sodišče, 2019). Bolnike z okužbami, kjer so antibiotiki zadnje obrambne linije neučinkoviti, je praktično nemogoče zdraviti. Te okužbe so v veliki meri (skoraj izključno) okužbe, ki so pridobljene v bolnišničnem okolju (WHO, 2017).

Bolnišnične okužbe nastanejo zaradi pacientove izpostavljenosti diagnostičnim postopkom, zdravljenju in rehabilitaciji v bolnišnicah. So eden izmed večjih javnozdravstvenih problemov v svetu, Evropi in tudi v Sloveniji. Z ustreznim evidentiranjem okužb in ukrepanjem za preprečevanje širjenja lahko uspešno znižujemo njihovo pogostost. Vse slovenske bolnišnice imajo organizirane programe, v okviru katerih zagotavljajo (NIJZ, b. d. d.):

- izvajanje epidemiološkega spremljanja bolnišničnih okužb;
- ustrezno doktrino izvajanja vseh diagnostičnih, terapevtskih, negovalnih in ostalih postopkov;
- izvajanje sterilizacije, dezinfekcije, čiščenja in rokovanja z odpadki;
- ustrezno ravnanje z bolniki, zdravstvenimi delavci in sodelavci z okužbami;

- izvajanje programa zaščite zdravstvenih delavcev in zdravstvenih sodelavcev na delovnih mestih in
- usposabljanje zdravstvenih delavcev in drugih zaposlenih.

Slovenska nacionalna raziskava, ki je bila izvedena leta 2011, je pokazala, da je bilo v času raziskave v bolnišnicah 6,4 % bolnikov z akutno oskrbo, ki so imeli bolnišnično okužbo ali so se zanjo zdravili. Najpogostejše so bile okužbe sečil (19,4 %), sledile so pljučnice (18,9 %), okužbe kirurških ran (16,7 %), okužbe krvi (8,8 %), gastrointestinalne okužbe (5,6 %) in druge (NIJZ, b.d.d). Med najpogostejše povzročitelje spadajo bakterije *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *enterokoki*, *Pseudomonas aeruginosa* in *Staphylococcus aureus*. Višji odstotek bolnikov z bolnišničnimi okužbami opazimo predvsem v starejši populaciji, pri operiranih bolnikih, na oddelkih intenzivne terapije in med bolniki, ki so bili izpostavljeni invazivnim postopkom, kot so žilni in urinski katetri (Kotnik Kevorkijan, 2019).

### 3.1 Najpogostejši povzročitelji in antibiotične rezistence

- *Staphylococcus aureus*:
  - oksacilin ali cefoksitin
    - MRSA (Methicillin resistant *Staphylococcus Aureus*): odpornost proti oksacilinu ali cefoksitinu;
  - glikopeptidi: vankomicin ali teikoplanin
    - VISA (vancomycin intermediate *Staphylococcus Aureus*): intermediarna odpornost proti glikopeptidom;
    - VRSA (vancomycin resistant *Staphylococcus Aureus*): odpornost proti glikopeptidom.
- *Enterococcus* spp.: glikopeptidi: vankomicin ali teikoplanin
  - VRE (vancomycin resistant *Enterococcus*): odpornost proti glikopeptidom.
- *Enterobacteriaceae* (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Citrobacter spp.*, *Serratia spp.*, *Morganella spp.*):
  - C3G – celosporini tretje generacije: cefotaksim, ceftriakson, ceftazidim;

- CAR – karbapenemi: imipenem, meropenem, doripenem.
  
- Pseudomonas aeruginosa:
  - CAR – karbapenemi: imipenem, meropenem, doripenem (Vivas, 2019).

### **3.2 Predlog načina spremljanja večkratno odpornih mikroorganizmov za NIJZ**

Spremljanje podatkov, ki poteka izključno z uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije, prihrani veliko časa, dela in denarja. Ob pregledu delovanja sistema za spremljanje okužb s koronavirusom smo dobili idejo, da bi se na podoben način lahko spremljale okužbe z večkratno odpornimi mikroorganizmi v bolnišnicah.

Primeri okužb/nosilstva večkratno odpornih bakterij kot tudi pojav ostalih bolnišničnih okužb se trenutno ne prijavljajo epidemiološki službi. Prijave nalezljivih bolezni, ki se prijavljajo, trenutno potekajo izključno v papirnati obliki. Za vsakega pacienta zdravnik, ki prijavlja nalezljivo obolenje, izpolni obrazec in ga pošlje na NIJZ, kjer se zbrani obrazci vnesejo v sistem v digitalni obliki. Ta način je zelo zamuden, prav tako pa nimamo podatkov v realnem času (Z. Simonović, osebna komunikacija, 24. 5. 2022).

Digitaliziran sistem epidemiološkega spremljanja bolnišničnih okužb ali okužb/nosilstva večkratno odpornih bakterij, v katerega bi se podatki o primeru prenašali v centralno bazo v realnem času in ki bi vseboval tudi podatke o bivanju pacienta na posameznem oddelku bolnišnice, bi omogočal ugotavljanje posameznih izbruhov znotraj bolnišnice, ki bi jih lahko tudi učinkoviteje obvladovali. Številne okužbe se namreč prenašajo preko delavcev, v bolniških sobah in med pacienti. Količina bolnišničnih okužb je tudi dobro merilo kakovosti obravnave v bolnišnici, saj lahko vidimo, kako dobro je poskrbljeno za razkuževanje površin in higieno rok na določenih oddelkih (Z. Simonović, osebna komunikacija, 24. 5. 2022).

Najlažji in najnatančnejši način zbiranja podatkov bi bil takšen, pri katerem bi se vsaka okužba ob odkritju vnesla v centralno bazo podatkov o pacientu. Potrebovali bi program, ki bi povezal bolnišnični in laboratorijski sistem s centralnim registrom pacientovih podatkov (v nadaljevanju CRPP), iz katerega bi se podatki avtomatsko



prenašali v epidemiološko zbirko NIJZ, podobno kot se zbirajo podatki o okužbah s koronavirusom. CRPP je eden od ključnih delov eZdravja, projekta informatizacije zdravstva, ki uvaja sodobne informacijske rešitve v slovenski zdravstveni sistem. Rešitve, ki jih eZdravje že ponuja, so podrobneje predstavljene v četrtem poglavju.

Da se lahko lotimo oblikovanja strategije in politike obvladovanja bolnišničnih okužb oz. pojavljanja večkratno odpornih bakterij, je pomembno, da poznamo njihovo pojavnost in dejavnike tveganja, prav tako pa je pomembno spremljanje njihovega spreminjanja v času – to nam omogoči epidemiološko spremljanje. Številne države že imajo razvite nacionalne digitalne sisteme spremljanja bolnišničnih okužb, ki slonijo na spremljanju okužb v bolnišnicah. Kazalnik pogostosti bolnišničnih okužb (npr. incidenca bolnišničnih okužb pred odpustom iz bolnišnice) lahko služi tudi kot način primerjanja kakovosti dela bolnišnice ali znotraj posameznega oddelka (Z. Simonović, osebna komunikacija, 24. 5. 2022).

Za vzpostavitev digitalizacije in krepitev programov epidemiološkega spremljanja bolnišničnih okužb in pojavljanja večkratno odpornih mikroorganizmov sta potrebni predvsem ustrezna zakonodaja (možnost prijavljanja in spremljanja bolnišničnih okužb in okužb/nosilstva večkratno odpornih bakterij) in finančna podpora na nacionalni ravni (vzpostavitev in upravljanje informacijskega sistema prijavljanja in zbiranja podatkov) ter v bolnišnicah in laboratorijih, kjer potrjujejo okužbo in odpornost povzročiteljev okužb (Z. Simonović, osebna komunikacija, 24. 5. 2022).

Podatki, ki bi jih želeli beležiti za namen spremljanja bolnišničnih okužb in pojavljanja okužb/nosilstva večkratno odpornih bakterij:

- bolnišnica;
- bolnišnični oddelek;
- bolniška soba (številka);
- datum sprejema;
- ime in priimek pacienta;
- datum rojstva;
- spol: M / Ž;

- 
- operacija v času sprejema: ne/minimalno invaziven poseg/NHSN-poseg/neznano;
  - centralni žilni kateter: ne/da/neznano;
  - periferni žilni kateter: ne/da/neznano;
  - urinski kateter : ne/da/neznano;
  - intubacija : ne/da/neznano;
  - bolnišnična okužba: da/ne;
  - prisotnost bolnišnične okužbe ob sprejemu: ne/da;
  - datum pojava bolnišnične okužbe;
  - ustanova, oddelek nastanka bolnišnične okužbe: trenutna/druga/neznano;
  - prisotnost invazivne okužbe – njen izvor;
  - mikroorganizem: kateri mikroorganizem (npr. *S. aureus*):
    - antibiotik: testiran antibiotik oz. skupina antibiotikov (npr. meticilin);
    - SIR: S – občutljiv/I – intermediaren/R – odporen;
    - PDR: N – ni pan-odporen, V – verjetno odporen proti vsem antibiotikom, P – potrjena odpornost proti vsem antibiotikom laboratorija;
  - trenutno sistemsko protimikrobno zdravljenje: da/ne:
    - če da: zdravilo, indikacija, diagnoza, odmerek, število odmerkov, datum začetka zdravljenja;
  - datum ugotovitve nosilstva večkratno odporne bakterije;
  - nosilstvo, ugotovljeno ob sprejemu: da/ne;
  - nosilstvo, ugotovljeno ob odvzemu nadzornih kužnin: da/ne.




Slika 1: Idejna zasnova sistema za prijavljanje bolnišničnih okužb in pojavljanja okužb/nosilstva večkratno odpornih bakterij.

Vir: lasten, zajem zaslona.

## 4 Projekt informatizacije slovenskega zdravstva (eZdravje)

### 4.1 Cilj in namen eZdravja

Projekt informatizacije slovenskega zdravstva (eZdravje), katerega upravljanje je leta 2015 prevzel Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ), si prizadeva za izboljšanje kakovosti in učinkovitosti zdravstvenega sistema v Sloveniji (eZdravje, b.d.b.).

Cilj eZdravja je uvedba informacijskih rešitev, ki so sodobne in večstranske, v slovenski zdravstveni sistem. Eden izmed ciljev eZdravja je tudi povezava lokalnih informacijskih sistemov v funkcionalen nacionalni zdravstveni sistem. Pri tem pa manjka sistem, ki bi enako počel za večkratno odporne mikroorganizme – izziv, ki smo si ga zastavili v sodelovanju z NIJZ (eZdravje, b. d. b.).

### 4.2 Rešitve

V okviru projekta eZdravje NIJZ ponuja mnoge rešitve tako za paciente kot tudi zdravstvene delavce. V nadaljevanju bomo opisali štiri izmed teh rešitev – portal zVEM, eRecept, eNaročanje in Centralni register podatkov o pacientih (CRRP).

Pacienti lahko na **portalu zVEM (zdravje – vse na enem mestu)** dostopajo do najrazličnejših osebnih zdravstvenih podatkov in storitev eZdravja preko ene vstopne točke. Vsak uporabnik portala zVEM se mora najprej registrirati. Pri tem oseba potrebuje kvalificirano digitalno potrdilo (npr. SI-PASS). Po registraciji in prijavi lahko uporabnik dostopa do in pregleduje svoje podatke in podatke svojih otrok do njihovega 15. leta starosti. Portal pa mu omogoča tudi naročanje na obvestila o napotnicah in receptih (eZdravje, b. d. d.).

**eRecept** omogoča elektronsko predpisovanje receptov in izdajanje zdravil. Deluje na način, da zdravnik v svojem lokalnem informacijskem sistemu napiše recept za pacienta. Recept digitalno podpiše, ta pa se na ta način shrani v centralno bazo e-receptov. Pacient stopi v lekarno, kjer predloži svojo zdravstveno kartico, da lahko farmacevt z njeno pomočjo iz centralne baze pridobi potreben recept, izda zdravilo in njegovo izdajo potrdi v centralni bazi (Rant in Stanimirović, 2020). Le nekaj izmed prednosti tovrstnega načina predpisovanja zdravil v primerjavi z načinom papir – svinčnik je povečanje berljivosti receptov, manj administrativnih napak,

učinkovitejše predpisovanje zdravil z upoštevanjem informacij o prehodno predpisanih zdravilih in poenostavitev postopka za paciente – omogočeno je namreč tudi predpisovanje zdravil v njihovi odsotnosti (pri tem se upoštevajo vse medicinske smernice) (eZdravje, b. d. a).

Omenjena rešitev je znana kot ena izmed najuspešnejših v okviru eZdravja. Za aplikacijo eRecept je namreč Ministrstvo za zdravje prejelo nagrado informacijska jagoda za najboljši dosežek na področju informacijske družbe. O njeni uspešnosti pa priča tudi razširjenost njene uporabe – leta 2020 je bilo več kot 94 % vseh receptov predpisanih v elektronski obliki (eZdravje, b. d. a).

**eNaročanje** je rešitev, namenjena izdaji e-napotnic, elektronskemu naročanju in prikazovanju podatkov o čakalnih dobah pri posameznih naročanjih (npr. čakalna doba za prvi alergološki pregled). Zdravnik, podobno kot pri ustvarjanju eRecepta, v svojem lokalnem sistemu ustvari e-napotnico in jo digitalno podpiše, da se shrani v centralno bazo e-napotnic. Naročanje lahko v nadaljevanju na portalu zVem izvede pacient sam ali pa mu pri tem pomagata zdravnik ali medicinska sestra. Vsem pacientom je še vedno omogočen tudi klasični način naročanja na zdravstveno obdelavo.

Elektronski način naročanja pacientu omogoča izbiro ponudnika za iskano zdravstveno storitev po celotni Sloveniji – tako lahko izbere v tistem trenutku najkrajšo čakalno vrsto. Pacienta se lahko učinkoviteje obvešča o njegovem terminu, sam pa tudi lažje odpove oz. spremeni že dodeljeni termin. eNaročanje pa predstavlja tudi prednost za zdravstvene delavce, saj jim omogoča večji pregled nad potekom pregledov, proces naročanja pa je hitrejši in učinkovitejši (eZdravje, b. d. c.).

**CRPP** je zbirka podatkov o pacientih s stalnim ali začasnim prebivališčem v Sloveniji. Osredotoča se na zbiranje in izmenjavo podatkov o pacientih med zdravstvenimi delavci ter shranjevanje dokumentov, do katerih lahko dostopa pacient, in dokumentov, ki jih je posredoval sam. Vsebuje pacientovo zdravstveno dokumentacijo in povzetek podatkov o pacientu (PpoP) – slednji vsebuje vse najpomembnejše zdravstvene podatke o pacientu. V CRPP se podatki obdelujejo, da izvajalcem zdravstvene dejavnosti omogočijo dostop do in izmenjavo podatkov za izvajanje zdravstvene oskrbe ter da se podatki zdravstvene dokumentacije pacienta posodobljajo (Rant in Stanimirović, 2019).

Razen posebej izpostavljenih obstajajo še Telekap (za učinkovitejše zdravljenje možganske kapi), eRCO (elektronski register cepljenih oseb in neželenih učinkov po cepljenju), teleradiologija (omogoča prenos radioloških slik na daljavo in konzultacije na daljavo), eTriaža (tehnološka podpora za varnejše vodenje čakalnega seznama pacientov), eKomunikacije (sistem, ki omogoča izmenjavo obrazcev med policijsko upravo in urgentnim centrom), eKnjiga in referenčne ambulante (informacijska podpora vodenja referenčnih ambulant) (eZdravje, b. d. b.).

### 4.3 Izzivi na področju eZdravja

Avtorja Rant in Stanimirović (2020) vodenje rešitev eZdravja opisujeta kot uspešno, a izpostavljata nekatere izzive pri razvoju in implementaciji rešitev.

Izpostavljata, da določeni izvajalci zdravstvenih storitev še niso tehnološko in organizacijsko pripravljene na uporabo rešitev, ki jih ponuja eZdravje. Imajo torej procesne, organizacijske, varnostne in uporabniške težave, prav tako pa je premalo strokovnjakov na področju digitalnih tehnologij, ki bi skrbeli za ustrezno delovanje in vzdrževanje teh rešitev. Tudi izvajalci rešitev sami omenjajo nezadostna sredstva za informatizacijo, vezano na strojno in programsko opremo, ter kadrovske vire (Rant in Stanimirović, 2019).

Kot rešitev avtorja navajata predvsem dvigovanje ravni uporabe rešitev eZdravja pri končnih uporabnikih (zaposlenih v zdravstvu in pacientih). Prav tako izpostavljata pomembnost nadgrajevanja rešitev v skladu z utemeljenimi potrebami uporabnikov oz. zakonskimi zahtevami. Pomembno se jima zdi tudi promoviranje uporabe podatkov iz eZdravja za spremljanje delovanja zdravstvenega sistema in posameznih zdravstvenih zavodov. eZdravje si mora za prihodnost torej zastaviti dobro in ambiciozno vizijo, ki bo vodila v še več prednosti tako za zaposlene v zdravstvu kot tudi paciente (Rant in Stanimirović, 2019).

## 5 Sklep

V prispevku smo v sodelovanju z NIJZ opisali idejno zasnovo za digitalno prijavljanje bolnišničnih okužb. Digitaliziran sistem epidemiološkega spremljanja bolnišničnih okužb ali okužb/nosilstva večkratno odpornih bakterij bi omogočal dostop do podatkov v realnem času in podatke o bivanju pacienta na posameznem

oddelku bolnišnice. To bi omogočilo ugotavljanje posameznih izbruhov znotraj bolnišnice, ki bi jih nato lahko tudi učinkoviteje obvladovali, prav tako pa je nizka stopnja bolnišničnih okužb dober kazalnik kakovosti bolnišnične obravnave. Velika prednost tako zasnovanega sistema spremljanja bolnišničnih okužb je, da bi se po potrebi lahko nadgradil in bi se na tak način spremljalo vse nalezljive bolezni.

Projekt informatizacije slovenskega zdravstva (eZdravje), ki smo ga predstavili v drugem delu prispevka, si prizadeva za izboljšanje kakovosti in učinkovitosti zdravstvenega sistema v Sloveniji. Bralcu smo želeli približati in predstaviti sistem eNaročanja, eRecept in portal zVEM (zdravje – vse na enem mestu), kjer lahko dostopajo do najrazličnejših osebnih zdravstvenih podatkov in storitev eZdravja, kar jim lahko olajša pregled nad zdravstvenimi podatki in prihrani veliko časa.

## Literatura

- Bassetti, M. in Righi, E. (2013). Multidrug-resistant bacteria: what is the threat?. *Hematology 2013, the American Society of Hematology Education Program Book*, 1, 428–432. <https://doi.org/10.1182/asheducation-2013.1.428>
- Capita, R. in Alonso-Calleja, C. (2013). Antibiotic-resistant bacteria: a challenge for the food industry. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53(1), 11–48. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.519837>
- Evropsko računsko sodišče. (2019). *Obravnavanje protimikrobne odpornosti: napredek v živilno-rejskem sektorju, vendar je ta nevarnost za zdravje še vedno izživ za EU*. <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/amr-18-2019/sl/>
- eZdravje. (b.d.a). *eRecept*. <https://www.ezdrav.si/storitve/erecept/#cilji>
- eZdravje. (b.d.b). *eZdravje*. <https://www.ezdrav.si/ezdravje/>
- eZdravje. (b.d.c). *eNaročanje*. <https://www.ezdrav.si/storitve/enarocanje/>
- eZdravje. (b.d.d). *zVEM*. <https://www.ezdrav.si/storitve/zvem/>
- Kotnik Kevorkijian, B. (2019). *Epidemiološki in mikrobiološki pristopi za spremljanje bolnišničnih okužb v UKC Maribor*. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=71021>
- Munita, J. M. in Arias, C. A. (2016). Mechanisms of antibiotic resistance. *Microbiology Spectrum*, 4(2), 4–2. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.VMBF-0016-2015>
- NIJZ. (b. d. a.). *Osebna izkaznica*. <https://www.nijz.si/sl/nijz/predstavitev/osebna-izkaznica>
- NIJZ. (b. d. b.). *Področja dela*. <https://www.nijz.si/sl/podrocja-dela>
- NIJZ. (b. d. c.). *Dnevno spremljanje okužb s SARS-CoV-2 (COVID-19)*. <https://www.nijz.si/sl/dnevno-spremljanje-okuzb-s-sars-cov-2-covid-19>
- NIJZ. (b. d. d.). *Bolnišnične okužbe – za strokovno javnost*. <https://www.nijz.si/sl/bolnisnicne-okuzbe-za-strokovno-javnost-0#metodoloska-navodila-za-epidemiolosko-spremljanje-bo>
- Rant, Ž. in Stanimirović, D. (2019). Analysis of e-Health solutions in Slovenia: a usage perspective. *Uporabna Informatika*, 27(4), 135–142. <https://uporabna-informatika.si/index.php/ui/article/view/58/64>
- Rant, Ž. in Stanimirović, D. (2020). Analiza uporabe rešitev e zdravja v Sloveniji: izzivi in prihodnje usmeritve. V P. Šprajc (ur.), *39th International Conference on Organizational Science Development*, (str. 645–661). Univerzitetna založba Univerze v Mariboru. <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/view/503/613/1098-1>

- Read, A. F. in Woods, R. J. (2014). Antibiotic resistance management. *Evolution, Medicine, and Public Health*, 1, 147.  
<https://pdfs.semanticscholar.org/a700/906701d768e3378a8a306d103066d050b6bd.pdf>
- Vivas, R., Barbosa, A. A. T., Dolabela, S. S. in Jain, S. (2019). Multidrug-resistant bacteria and alternative methods to control them: an overview. *Microbial Drug Resistance*, 25(6), 890–908.  
<https://doi.org/10.1089/mdr.2018.0319>
- WHO. (2017). *Antibiotic resistance*. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>