

Универзитет у Крагујевцу
Факултет Медицинских наука

Мастер рад
Менаџмент у здравству

Значај визуелизације у корисничком интерфејсу
здравственог система Хелиант за продуктивност запослених
и перформансе здравствених организација

Ментор:

Проф. др Марко Славковић

Студент:

Борис Ћинђић

Крагујевац, 2026. година

Садржај

Садржај	2
Скраћенице	5
Резиме	6
1. Увод	1
1.1. Здравствени информациони системи и визуелизација података у здравству	1
1.1.1. Концептуално одређење здравствених информационих система	1
1.1.2. Кориснички интерфејс и употребљивост здравствених информационих система	2
1.1.3. Значај визуелизације података у здравству	2
1.1.4. Технолошки и безбедносни аспекти визуелизације у здравственим системима	4
1.2. Визуелизација у здравственом систему Хелиант	5
1.2.1. Карактеристике здравственог информационог система Хелиант	5
1.2.2. Визуелни приказ болесника по собама и креветима	6
1.2.3. Утицај визуелизације на продуктивност запослених	7
1.2.3.1. Читљивост и прегледност података	8
1.2.3.2. Брже проналажење пацијената и мање когнитивно оптерећење ...	9
1.2.3.3. Комуникација између запослених и комуникација са пацијентима	10
1.2.3.4. Задовољство и мотивација запослених при коришћењу система	12
1.2.4. Утицај визуелизације на перформансе здравствених организација ...	13

1.2.4.1. Организација пријема, смештаја и одјаве болесника	14
1.2.4.2. Фактурисање, наплата услуга и финансијска стабилност	14
1.2.4.3. Квалитет услуга и ефикасност здравствене организације	15
1.2.5. Изазови и могућности даљег унапређења система Хелиант	17
2. Предмет, циљ и хипотезе истраживања	19
2.1. Хипотезе истраживања	19
2.2. Циљ рада	20
3. Испитаници и методологија рада	21
3.1. Тип истраживања	21
3.2. Испитаници	21
3.3. Методологија рада	22
3.4. Анкетни упитник	24
3.5. Карактеристике промене корисничког интерфејса са његовим приказом	27
3.6. Операционализација варијабли	32
3.7. Статистичка обрада података	32
4. Резултати рада	34
4.1. Опште карактеристике испитаника	34
4.2. Примена и прихваћеност нових визуелних решења	34
4.3. Продуктивност запослених	35
4.4. Перформансе организације	46
4.5. Предлози за унапређење система	49
5. Дискусија	51
5.1. Утицај визуелизације на поправљање продуктивности запошљених	52
5.1.1. Анализа задовољства лекара и сестара у зависности од квалитета визуелних елемената у интерфејсу	53

5.1.2. Разлике у продуктивности зависно од радних задатака и позиције радника	56
5.1.3. Ергономија софтвера, квалитет рада и лечења	58
5.2. Побољшање перформанси организације кроз благовремено фактурисање и наплату	59
6. Закључак	62
7. Литература	63

Скраћенице

ЗИС - Здравствени информациони систем

ЛИС - Интегрисани Лабораторијски Информациони Систем

РФЗО - Републички фонд за здравствено осигурање

ИЗИС - Интегрисани здравствени информациони систем

ЕЗК - Електронске здравствене картице

ИТ – информационе технологије

УКЦ – Универзитетски Клинички Центар

ОЈ – Организациона јединица

ЕКГ - Електрокардиограм

HCI - Human-Computer Interaction

RCM - Revenue Cycle Management (управљање трговинским циклусом прихода)

ДСГ- Дијагностички сродне групе

Резиме

Здравствени информациони системи постали су незаменљиви алати у модерном здравству, јер омогућавају ефикасно управљање подацима, побољшање квалитета услуга и доношење бољих одлука. Кориснички интерфејс, као посредник између корисника и система, игра кључну улогу у употребљивости и ефективности ових система. Посебно у систему Хелиант, који је намењен за праћење и управљање.

У раду је анализиран утицај нових визуелних решења у корисничком интерфејсу здравственог информационог система (ЗИС) „Хелиант“ на продуктивност медицинског и административног особља, као и на организационе перформансе Клинике за Кардиологију УКЦ Ниш уз анализу да ли су ова визуелна унапређења корисна за све релевантне групе корисника.

Сprovedено је проспективно, уницентрично, епидемиолошко истраживање на Клиници за Кардиологију УКЦ Ниш у периоду од фебруара до маја 2026. године, уз одобрење Етичког одбора. Узорак је обухватио 42 испитаника (15 лекара, 22 медицинске сестре/техничара и 5 административних радника/фактуриста). Кроз анонимни анкетни упитник, испитаници су оцењивали кључне аспекте старог и новог интерфејса оценама од 1 до 10.

Кључни резултати показују високу прихваћеност од 97.6% запослених који свакодневно користе систем и наглашавају да им нове визуелизације значајно олакшавају рад и поправљају његов укупан квалитет. Анализа података показује значајно повећање продуктивности и задовољства уз скок просечних оцена у свим кључним категоријама након увођења визуелног интерфејса. Опште задовољство програмом порасло је са 8.65 на 9.05. Читљивост и прегледност података забележила је највишу оцену, скочивши са 8.75 на 9.22. Интерни медицински квалитет услуге порастао је са 8.65 на 9.00. Комуникација између одсека унапређена је са 8.20 на 8.80. Задовољство и мотивација на послу порасли су са 8.52 на 8.95. Између оних који су одговорили, чак 90% корисника

исказало је јасну жељу за додатним унапређењем ЗИС-а кроз увођење још већег броја визуелних елемената, попут дигиталног приказа ЕКГ записа са пријема и графичких температурних листа.

Резултати у потпуности потврђују постављене хипотезе да интуитиван визуелно унапређени графички интерфејс има значајан позитиван утицај на продуктивност запослених и поправљање перформанси здравствене организације. Визуелни приказ болесника по собама и креветима, колорно кодирање и визуелна идентификација неодјављених пацијената доприносе лакшем сналажењу у систему, бржем протоку информација, бољој комуникацији, већем задовољству и мотивацији запослених, као и ефикаснијој организацији пријема, смештаја, одјаве, фактурисања и наплате пружених здравствених услуга.

Успешна примена визуелних алата доприноси ефикаснијем раду здравствених радника и бољим исходима лечења. Због тога је инвестиција у развој и унапређење визуелизације у здравственим системима од изузетног значаја за будућност здравствене заштите.

1. Увод

1.1. Здравствени информациони системи и визуелизација података у здравству

1.1.1. Концептуално одређење здравствених информационих система

Здравствени информациони системи постали су незаменљиви алати у модерном здравству, јер омогућавају ефикасно управљање подацима, побољшање квалитета услуга и доношење бољих одлука.

Здравствени информациони системи су кључни за модернизацију здравствене заштите, јер доприносе бољим исходима, већој безбедности и приступачности услуга. Здравствени информациони системи (ЗИС) представљају интегрисане технолошке платформе које омогућавају прикупљање, управљање, анализу и размену здравствених података. Њихова важност у савременом здравству је огромна, јер доприносе побољшању квалитета услуга, ефикасности рада здравствених установа, као и бољем планирању јавног здравља.

Побољшање квалитета здравствене заштите је један од најзначајнијих разлога за примену ЗИС-а. Ови системи омогућавају лекарима брз приступ тачним, ажурним и комплетним информацијама о пацијентима, што смањује ризик од грешака и омогућава прецизнију дијагностику и терапију (Bates et al., 2001).

Ефикасно управљање ресурсима у здравственим установама такође добија на значају са увођењем ЗИС-а. Ови системи олакшавају праћење и расподелу кадрова, лекова, опреме и финансија, што резултује смањењем трошкова и бољим коришћењем ресурса (Kellermann and Jones, 2013).

Планирање јавног здравља и идентификовање трендова у болестима постаје могуће кроз анализу великих података из здравствених информационих система. Ово омогућава доношење бољих стратегија превенције и интервенција (Raghupathi and Raghupathi, 2014).

1.1.2. Кориснички интерфејс и употребљивост здравствених информационих система

Кориснички интерфејс, као посредник између корисника и система, игра кључну улогу у употребљивости и ефективности ових система. Посебно у систему Хелиант, који је намењен за праћење и управљање здравственим подацима, визуелизација података има значајан утицај на продуктивност запослених и перформансе здравствене установе.

У савременом здравственом систему, кориснички интерфејс има значајан удео у побољшању искуства корисника и ефикасности процеса евиденције, фактурисања и наплате услуга (Gaspar-Figueiredo et al., 2026). Посебно је важан визуелни приказ информација који утиче на брзину и прецизност доношења одлука од стране здравствених радника и корисника услуга.

1.1.3. Значај визуелизације података у здравству

Визуелизација представља процес претварања сложених података у графичке приказе који су лако разумљиви и брзо доступни корисницима. У контексту здравствених информационих система, она омогућава лекарима, медицинским сестрама и пацијентима да брзо схвате трендове, резултате тестова, стање пацијента и друге релевантне информације. Ово је кључно јер здравствени подаци често имају велики обим и сложеност, што може отежати брзу интерпретацију без адекватних визуелних алата. Основно питање које се поставља у процесу унапређења визуелизације у корисничком интерфејсу

здравствених информационих система је какав је утицај на продуктивност запошљених и перформансе здравствене организације. Да би смо то одредили најпре је потребно да дефинишемо шта представља продуктивност а шта перформанса здравствене установе.

У овом раду продуктивност запослених посматра се као способност лекара, медицинских сестара/техничара и административних радника да уз мање времена и мање когнитивно оптерећење пронађу, протумаче и употребе релевантне податке у систему Хелиант.

Перформансе здравствене организације посматрају се кроз квалитет услуга, ефикасност процеса пријема, смештаја и одјаве пацијената, благовремено фактурисање и наплату пружених услуга, као и кроз бољу координацију запослених.

Продуктивност у раду запослених се посматра кроз лакоћу коришћења, брзину проналажења и тумачења података, комуникацију, задовољство и мотивацију, а перформансе организације кроз квалитет услуга, организацију пријема и смештаја, одјаву пацијената, фактурисање и наплату. Ако на овоја начин сагледамо продуктивност запошљених и перформансе здравствене установе, јасно је да добар информациони систем представља јако моћан алат за унапређење продуктивности и перформански здравствене установе од нивоа примарне до терцијарне здравствене заштите.

Према резултатима водећих светских аутора као што су Shneiderman and Plaisant (2009), визуелизација података повећава разумљивост и убрзања процес доношења одлука, што директно утиче на перформансе здравствене организације и продуктивност. Добра визуелизација смањује могућност грешака, повећава прегледност и омогућава лекарима да донесу информисане одлуке у кратком временском периоду.

Подршка у доношењу одлука захваљујући аналитичким алатима и визуелизацији података, лекарима и менаџерима пружа се могућност да донесу информисане одлуке брже и прецизније (Worku et al., 2025).

У последњој деценији, развој технологија као што су интерактивни dashboards, вештачка интелигенција и машинско учење значајно су унапредили могућности визуализације података у здравству (Abudiyab and Alanazi, 2022). Ови алати омогућавају динамично праћење и анализу података у реалном времену, што је од кључне важности за благовремено реаговање и одлуке.

На пример, системи са визуелизацијама који користе бојне шеме и аларме могу аутоматски означити неплаћене рачуне или грешке у уносима, што доприноси бољој контроли и ефикасности рада (Pope and Kovalskiy, 2026).

Визуелизација података у корисничким интерфејсима омогућава брзо схватање сложених информација, што је од посебне важности у здравственом сектору. Јасне графиконе, дијаграме и бојне шеме олакшавају корисницима да брзо идентификују статусе и детаље услуга, што директно утиче на продуктивност здравствених радника и ефикасност процеса.

Поред тога, коришћење интерактивних визуелних елемената омогућава корисницима да сами истражују информације, што повећава њихово поверење у систем и смањује потребу за додатним контактима са особљем (Mahale, 2026). Овај приступ је посебно значајан у случајевима када је потребно благовремено идентификовање неплаћених рачуна или грешака у евиденцији.

1.1.4. Технолошки и безбедносни аспекти визуелизације у здравственим системима

Заштита приватности и безбедност података је такође кључни аспект ЗИС-а, јер системи морају обезбедити сигурносне мере како би штитили осетљиве здравствене информације од неовлашћеног приступа.

За реализацију визуелизације користе се различите технологије и алати, као што су графички интерфејси засновани на JavaScript библиотекама (нпр. D3.js, Chart.js), као и интеграција са базама података и серверским системима. Важан

аспект је и безбедност података, посебно јер се ради о осетљивим здравственим информацијама. Због тога, визуелизација мора бити израђена тако да обезбеђује приватност и заштиту података.

1.2. Визуелизација у здравственом систему Хелиант

1.2.1. Карактеристике здравственог информационог система Хелиант

Здравствени информациони систем (ЗИС) Хелиант (Heliant) представља једно од водећих софтверских решења у здравственом сектору Републике Србије, развијено са циљем комплетне дигитализације медицинских и административних процеса. Систем користи велики број лекара у примарној здравственој заштити, као и у секундарним и терцијарним установама широм земље (Heliant, 2025).

Информациони систем Хелиант је дизајниран да омогући интегративни рад већег броја модула. Као модуларна платформа он покрива све тачке интеракције унутар једне здравствене установе како између пацијента и здравствених радника, тако и између самих здравствених радника, здравствених радника и административних радника, различитих организационих делова здравствене установе (апотека, санитарни одсек, микробиолошке и друге лабораторије, одсеци за дијагностику и др.), здравствене организације и Фонда за здравствено осигурање, здравствене организације и Министарства здравља као и здравствене организације и других релеватних државних субјеката. Све ово је могуће кроз неколико главних модула:

Напредни електронски картон (eKarton): Омогућава централизовано вођење медицинске документације, увид у историју прегледа, хроничне болести и алергије пацијента у реалном времену.

Интегрисани Лабораторијски Информациони Систем (Infolab LIS): Аутоматизује рад у биохемијским, микробиолошким и имунолошким лабораторијама.

Омогућава бар-код означавање узорака и директно прослеђивање верификованих резултата у картон пацијента.

Модул за заказивање и управљање ресурсима: Лекарима и администраторима пружа јасан увид у расположивост термина и оптимизује проток пацијената кроз чекаоно-амбулантни блок.

Пословни информациони систем (Heliant Moneo): Интегрише медицински сегмент са финансијским пословањем, књиговодством, кадровима и магацинским праћењем потрошног медицинског материјала (Moneo, 2025).

Хелиант показује добру интероперабилност и усклађеност са државним стандардима. Према извештајима државних институција, Хелиант испуњава све регулаторне стандарде које прописују Министарство здравља и Републички фонд за здравствено осигурање (РФЗО). Ово је омогућено кроз интеграцију система Хелиант са Интегрисаним здравственим информационим системом (ИЗИС) и фактурном службом Републичког фонда за здравствено осигурање.

Интеграција са ИЗИС-ом омогућава систему потпуно повезивање са централним Интегрисаним здравственим информационим системом, што омогућава слање рецепата, упута и синхронизацију дијагноза са националним базама података.

Поред интеграције са ИЗИС-ом постоји и аутоматизовано фактурисање услуга које олакшава обрачун и евиденцију пружених медицинских услуга које се рефундирају директно преко средстава осигурања.

1.2.2. Визуелни приказ болесника по собама и креветима

Визуелни приказ по собама и полу болесника у здравственом информационом систему обично служи за брзо и јасније праћење заузетости соба и расподеле пацијената по полу. Овакви прикази обично морају да садрже листу болесничких соба, број болесника у свакој соби, пол болесника и стање попуњености собе (да ли је соба попуњена, полупопуњена или слободна). Визуелни приказ болесника могућава брзу идентификацију слободних капацитета, помаже у уједначеном

распоређивању пацијената, олакшава административно и медицинско одлучивање и задовољава захтеве за евиденцијом према полним критеријумима и хомогенизује пацијенте по собама према полу. Све ово поправља продуктивност, квалитет пружене медицинске неге, ангажованост здравствених радника и унапређује организацију рада са бољим перформансама установе.

Треба нагласити да је визуелни приказ по собама и креветима, уз колорно кодирање пола и визуелизацију неодјављених пацијената, директно повезан са свакодневним радним задацима лекара, сестара/техничара и административних радника. Ове радне активности имају значајан утицај на ефикасност у раду и укупну продуктивност запошљених.

Начин визуализације може бити вишеструки и зависи од типа информационог система, карактеристика медицинске организације и тежине здравственог стања примљених пацијената. Најчешће се користе графикони, различите боје за пол да се јасно разликују (нпр. плава за мушкарце, розе за жене), табеларни прикази, шематски прикази одељења и кревета по собама (Tahira et al., 2026)

1.2.3 Утицај визуелизације на продуктивност запослених

Визуелизација, продуктивност запослених и организационе перформансе

Како боља визуелизација утиче на породукивност лекара и сестара добро је познато и обилато примењено у многим информационим системима. Неколико кључних аспекта је идентификовано као битан елемент сваког софтвера ове намене. Тако се поред осталих елемената и софтверских решења овде издваја неколко битник карактеристика (Thinnukool, 2017):

- **Боља читаљивост и прегледност података:** Визуелни елементи попут бојних статусних ознака (нпр. црвена за хитне случајеве, зелена за

стабилне пацијенте) омогућавају лекарима и сестрама да брзо процене статусе и донесу одлуке.

- **Интерактивни прикази:** Табеле и графикони који се могу интерактивно истраживати повећавају прецизност у раду и смањују грешке, што директно утиче на квалитет услуга.
- **Унапређена комуникација:** Визуелни прикази олакшавају комуникацију међу тимовима, јер су информације јасне и лако схватљиве.
- **Повећано задовољство и мотивација:** Лекари и сестре који користе визуелно прилагођене системе осећају се сигурније у свој рад, што повећава њихово задовољство и мотивацију за пружање квалитетне неге.

Брже анализирање података, мањи број грешака и лакше проналажење пацијената представљају индикаторе продуктивности. Зато је увођење и примена информационог система Хелиант императивн за бољу продуктивност а самим тим и веће задовољство корисника здравствених услуга.

1.2.3.1. Читљивост и прегледност података

Читљивости и прегледност података у здравственим информационим системима директно доприноси повећању продуктивности здравствених радника, убрзава процес пружања услуга и унапређује безбедност пацијената. Ово су кључни фактори у организацији и бољој ефикасности здравственог система. Ови елементи утичу на квалитет пружања услуга, безбедност пацијената и радну мотивацију особља.

Читљивост и прегледност података важни су за спречавање грешака, брзу процену информација и доношење правилних одлука. Јасно организовани и лако разумљиви подаци олакшавају рад здравствених радника, смањују време потребно за проналажење информација и побољшавају комуникацију у тиму (Boonstra et al., 2014).

Прегледност података подразумева визуелну и структурну организацију информација тако да су подаци лако доступни и разумљиви. Ово укључује коришћење графикона, табела и других визуелних елемената који олакшавају интерпретацију и доношење одлука (Shilpa, 2024)

Продуктивност здравствених радника у великој мери зависи од квалитета информација које користе. Јасни подаци омогућавају брже и прецизније деловање, што директно утиче на укупни радни учинак. Истраживања показују да побољшање читљивости и прегледности података доприноси смањењу грешака, побољшању пацијентског исхода и смањењу стреса радника (Adler-Milstein and Huckman, 2013).

1.2.3.2. Брже проналажење пацијената и мање когнитивно оптерећење

Претрага пацијената по било ком критеријуму је део свакодневног посла како лекара, медицинских сестара/техничара тако и административног и помоћног особља које учествује у процесу пријема, смештаја, пребацивања болесника, извођења дијагностичких и терапијских процедура као и отпуста болесника. Због тога је могућност брзе и интуитивне претраге без потребе за памћењем већег броја података основни задатак сваког доброг информационог система. Мање ментално оптерећење при извођењу свакодневних и понављаних задатака је битно за мањи укупан стрес и психички замор на послу што има за последицу поправљање продуктивности и бољи квалитет пружених услуга уз веће задовољство у обављању свакодневних радних задатака. Због тога визуелно шематизовани приказ болесника по собама и одсецима омогућава лако визуелно проналажење болесника без потребе да се памте његове генералије, уз тренутни увид у његову медицинску документацију али и расположиве слободне капацитете одељења и одсека.

Ове чињенице су општепознате и прихваћене још од раних почетака увођења Здравствених информационих система. Приступ електронским датотекама може знатно олакшати проналажење информација о пацијентима, смањујући број часова и напор који здравствени радници троше на тражене извештаје и лабораторијске резултате (Peute et al., 2011).

Здравствени информациони ситем Хелиант има могућност за приступање информацијама о пацијенту везаним за претходне епизоде лечења и терапијске опције које користи, о пруженим здравственим услугама и лабораторијско – радиолошким претрагама. Овакве напредне и интегрисане могућности нуде кориснику одличан алат за брзо и прецизно постављање дијагнозе уз минимални утрошак времена и енергије на добијање ових података, утичући надиректније на продуктивност и ефикасност рада здравствене установе па и целог здравственог система.

Интуитиван кориснички интерфејс доприноси да медицинске сестре и лекари много лакше свакодневно уносе и прегледају огромну количину информација. Квалитетна визуелна организација екрана (нпр. решења у верзији Heliant 8.2) смањује време потребно за претрагу документације, што директно умањује административни замор особља самим тим смањује когнитивно оптерећење и сагоревања (Burnout) особља. (Heliant 8.2, 2025)

Визуелни резимеи здравственог стања омогућавају дежурним екипама да током смене брзо и без губитка кључних информација преузму бригу о пацијентима, што има значајна утицај на ефикаснију примопредају дужности, посебно код сестара и медицинских техничара који у примопредаји имају велики број информација о бројним аспектима лечења и неге пацијента (Pascale, 2026).

1.2.3.3. Комуникација између запослених и комуникација са пацијентима

Комуникација између пацијента и лекара је од кључног значаја за успешно лечење и опште здравствено стање. Ефикасна и отворена комуникација омогућава размену информација, грађење поверења, правовремено препознавање проблема и доношење одговарајућих одлука. Квалитет комуникације између лекара и пацијента је кључни фактор у пружању висококвалитетне здравствене заштите (Biglu et al., 2017).

Добри односи засновани на равноправном односу лекара и пацијента уз уважавање свих његових личних, културолошких, расних и верских особености уз

ефективну комуникацију доприносе бољем исходу лечења и општем задовољству пацијената и лекара. Дobar информациони систем игра пресудну улогу у побољшању ове комуникације, омогућавајући брзу размену тачних, ажурних и релевантних информација.

Улога информационог система у побољшању комуникације је мултифакторијална и може се укратко описати следећим аспектима:

Јасна и прецизна документација: Електронске здравствене картице (ЕЗК) омогућавају лекарима да брзо приступе историјату пацијента, лабораторијским налазима, прописаним терапијама и другим подацима. Ово смањује могућност грешака и омогућава јаснију комуникацију.

Побољшана доступност информација: Пацијенти добијају приступ својим резултатима преко портала (на пример, MyChart у САД) или мобилних апликација. Истраживања показују да таква доступност повећава задовољство пацијената и њихову ангажованост у лечењу (*Irizarry et al., 2017*).

Брза и ефикасна комуникација: Информациони системи омогућавају лекарима да у реалном времену комуницирају са пацијентима путем безбедних порука или видео-консултација. Студије показују да овакав начин комуникације смањује потребу за физичким посетама и побољшава исходе. Али фундаментални аспект је утицај на задовољство, ефикасност и однос пацијент-лекар. У овој ситуацији телемедицина и информатички системи не замењују лекара већ му помажу у његовом раду. На тај начин однос лекар-пацијент се надограђује и поверење у рад лекара расте (*De Luiz, 2019*).

Подршка у доношењу одлука: Интегрисани системи пружају приступ најновијим клиничким смерницама, истраживањима и алатима за доношење одлука, што побољшава прецизност дијагнозе и терапије (*Kellermann and Jones, 2013*).

Добра информациона технологија у здравству значајно унапредљује квалитет комуникације између лекара и пацијента, што директно утиче на квалитет пружених услуга, задовољство пацијената и исходе лечења. Инвестиције у

напредне ИС и њихово правилно коришћење стога представљају кључни корак ка модернизованом, транспарентном и ефикасном здравственом систему. Зато је веома битно да поред примарне комуникације између здравствених радника и пацијената постоји добар информациони систем који подржава ову коуминакцију не само на овом нивоу већ и на нивоу других пружалаца здравствених услуга као и административног и техничког особља укљученог у систем фактурисања, економске наплате и правне безбедности корисника здравствених услуга. У условима постојања оваког Информационог система може се очекивати:

- **Повећање поверења:** Студије показују да пацијенти који добијају редовне, прецизне информације преко дигиталних платформи имају веће нивое поверења у своје лекаре (Dong et al., 2022).
- **Смањење конфузије и забуна:** Јасне упуте у електронским системима смањују ризик од погрешног тумачења, што је потврђено истраживањима која показују да пацијенти боље разумеју своје дијагнозе и терапије када добијају информације путем дигиталних платформи (Dong et al., 2022).
- **Боље придржавање терапије:** Истраживања указују да пацијенти који користе апликације за праћење терапије имају већу вероватноћу да се придржавају прописаних режима, што побољша исходе лечења (Al-Arkee et al., 2021).
- **Побољшање исхода лечења:** Брза комуникација омогућава лекарима да уоче и реагују на промене у стању пацијената раније, што доводи до бољих клиничких исхода. Студије потврђују да дигиталне комуникационе платформе смањују број хитних интервенција и повећавају ефикасност лечења (Zhang et al., 2026).

1.2.3.4. Задовољство и мотивација запослених при коришћењу система

Задовољство и мотивација запослених при коришћењу система представљају важне факторе успеха и ефикасности организације. Они утичу на продуктивност, квалитет рада, као и на опште радно окружење. Мотивисани и задовољни здравствени радници боље користе здравствене системе, што директно утиче на прецизније и брже пружање услуга пацијентима. Истраживања су јасно показала да је задовољство радника у великој мери повезано са њиховом продуктивношћу, смањењем грешака и побољшањем лечења и безбедности пацијената (Campanella et al., 2016)

Мотивација здравствених радника у коришћењу ИТ система је подстакнута различитим факторима, укључујући јасан и кориснички прилагођен интерфејс са визуелним елементима, стална обука и континуирана подршка у коришћењу система, брзина и поузданост система, видљиви резултати и побољшања у раду као и могућност ефикасне комуникације и сарадње између здравствених и административних радника али и различитих организационих јединица. Према истраживању Ванг и сарадника (2018), системи који су лако приступачни и поуздани доприносе већем задовољству и активном коришћењу (Unni et al., 2017).

Такође, важан фактор је осећај да систем побољшава квалитет рада и омогућава бољу комуникацију са тимом. Истраживања су показала да је увођење информационих система који подстичу сарадњу и прецизност резултата повезано са већим степеном задовољства и мотивације код здравствених радника (Lee et al., 1996).

Овај приступ доприноси стварању позитивне радне атмосфере, смањењу стреса и повећању мотивације здравствених радника, што је кључно за успешну имплементацију и коришћење информационих система у здравству.

1.2.4. Утицај визуелизације на перформансе здравствених организација

Добра визуелизација у корисничком интерфејсу здравственог информационог система има значајан утицај на перформансе здравствених организација. Овај

концепт се односи на способност информационих система да претварају сложене информације у визуелне облике који су лакши за разумевање и интерпретацију али ефекат на здравствене раднике да унапреде продуктивност и квалитет свог рада.

Визуелно уређен кориснички интерфејс смањује потребу за претрагом кроз дуге алфанумеричке листе, омогућава брже препознавање статуса пацијента и олакшава комуникацију између различитих група запослених. На тај начин визуелизација утиче на продуктивност запослених, али и на перформансе здравствене организације, јер доприноси бољем коришћењу ресурса, бржем затварању епизода лечења и ефикаснијем административно-финансијском праћењу услуга (Shilpa, 2024).

1.2.4.1. Организација пријема, смештаја и одјаве болесника

Управљање капацитетима у реалном времену је основа за успешан рад сваке здравствене установе и квалитетно руковођење установом.

Визуелни прикази заузетости кревета, пацијената на чекању за пријем и одјављених пацијената, мапа чекаоница и статуса операционих сала омогућавају менаџменту да моментално преусмери кадрове и пацијенте тамо где је притисак највећи (Oluwamakinde et al., 2024).

Праћење ланца снабдевања кроз пословне модуле (попут система Heliant Moneo), постаје лакше са увођењем елемената визуелизације у корисничком интерфејсту. У овом модулу Хелијсната визуелни индикатори јасно сигнализирају када залихе лекова, санитетског материјала или реагенса за лабораторију падну испод критичног нивоа, чиме се спречава прекид у раду а назначава потреба за благовременим обнављањем снабдевања (Moneo, 2025)

1.2.4.2. Фактурисање, наплата услуга и финансијска стабилност

Стратешко планирање и финансијске перформансе (Business Intelligence) су основни елементи успешног вођења здравствених установа али и здравственог система у целини.

Кроз платформе за пословну интелигенцију (BI), менаџмент установе може визуелно да прати трошкове по лекару, одељењу или дијагнози. То омогућава уочавање нерационалне потрошње материјала или лекова и анализу трендова лечења, и идентификацију уских грла. Графикони који приказују просечно време чекања пацијената по амбулантама помажу у реорганизацији распореда рада и бољем заказивању термина (Oluwamakinde et al., 2024).

Визуелизација у ЗИС-у не представља само естетско унапређење, већ **алат за оптимизацију перформанси**. Она спаја медицинске и финансијске податке у јасну слику, омогућавајући здравственим установама да пруже бржу и сигурнију негу уз рационалније трошење буџета.

1.2.4.3. Квалитет услуга и ефикасност здравствене организације

Визуелизација база података може олакшати интерпретацију података и откривање корелација између различитих параметара и вредности. Ови системи су посебно корисни у здравственим организацијама за праћење здравственог статуса пацијената, праћење закључака лабораторних испитивања, праћење закључака квалитета и безбедности, праћење закључака економије здравства и праћење закључака здравствене заштите. (Cheng et al., 2026)

Трансформација сирових медицинских и административних података у јасне визуелне формате утиче на кључне аспекте пословања болница и домова здравља. Кључне предности добре визуелизације у здравственим информационим системима које утичу на перформансе здравствених организација леже у неколико елемената. Први је лакше разумевање и интерпретација сложених информација од стране здравствених и административних радника. Уједно бржа интерпретација података и уочавање повезаности појединих параметара су кључни елементи ефикасности и

продуктивности здравствених и нездравствених радника али и квалитета пружених услуга уз бољу перцепцију будућих захтева и потреба у организационом, техничко материјалном и кадровском потенцијалу.

Крајњи циљ визуелизација информација у здравственим информационим системима је да омогући здравственим радницима да брже и ефикасније разумеју и интерпретирају сложене информације, што је кључ за побољшање перформанси здравствених организација.

У систему Хелиант, визуелизација се користи за приказ различитих типова података: резултата лабораторијских тестова, историје болести, трендова здравствених параметара, као и за праћење терапија. Графикони, дијаграми и интерактивне табеле омогућавају лекарима да брзо идентификују промене и трендове у здравственом стању пацијента. На пример, линијски графикони могу приказати развој крвног притиска током времена, што лекару пружа јасан преглед стања (Heliant 8.2, 2025).

Подршка доношењу одлука се огледа у карактеристикама програма да визуелни прикази у Хелианту такође олакшавају процену ризика и избор најбоље терапије. На основу визуалних анализа, лекар може брзо утврдити да ли је одређени третман ефикасан или је потребна промена. Интерактивни елементи, као што су филтери и могућност прегледа различитих варијанти приказа, додатно побољшавају процес одлука.

Поред лекара, пацијенти све више добијају приступ својим здравственим подацима у систему Хелиант. За зада су ови приступи ограничени преко портала е управе Републике Србије да пацијенти сагледају ко све од медицинских радника приступа њиховим здравственим подацима и када то ради. На овај начин пацијенти имају прилику да виде ко све учествује у њиховом лечењу и са којим разлозима приступа њиховим подацима. На овај начин цео процес постаје транспарентнији за самог пацијента и утиче на његово поверење према лекарима који учествују у његовом лечењу. Ово директно утиче и на задовољство пацијената, квалитет пружене услуге и јачање њиховог поверења у здравствени систем.

Продуктивност запослених у условима визуелно унапређеног интерфејса

Кроз примену визуелних алата у систему Хелиант, медицински радници могу брже анализирати податке и донети одлуке. Ово смањује време потребно за преглед и интерпретацију података, што омогућава да се више пацијената прегледа у краћем временском року. Такође, интерактивни прикази олакшавају преглед великих количина података и идентификацију критичних информација. Брже анализирање података, мањи број грешака и лакше проналажење пацијената представљају индикаторе продуктивности (Cheng et al., 2026).

1.2.5. Изазови и могућности даљег унапређења система Хелиант

Изазови који стоје испред нас у даљем процесу приближавања података пацијенту су: техничка сложеност која изискује напредну техничку подршку за реализацију квалитетне визуализације, обученост корисника како лекара и пацијената и можда најважније заштита приватности која изискује да све надоградње система и порављање комуникације не доведу до угрожавања личних података.

Са друге стране још увек нема јасних графикана и једноставних приказа података који би пацијентима помогли да боље разумеју своје стање и буду активнији учесници у лечењу. Ово подстиче потребу за даљим унапређењима система у циљу изградње боље комуникације између пацијента и здравствених радника што све може имати и те каквог утицаја на ефикасније управљање здрављем, подизање личне свести о здрављу као и оптимизацији система здравствене заштите.

Поред тога, поштовање приватности и безбедности података, као и признање за постигнуте резултате у коришћењу система, додатно утичу на позитивне ставове и ангажман радника (Alotaibi, 2023). Приватност и безбедност података у систему

Хелиант је захваљујући његовој конфигурацији, ограничењима и јасно дефинисаним паравима у приступу као и базом података која се налази на заштићеним серверима у склопу пројекта Владе Републике Србије, на врло високом нивоу, што има утицај на поверење корисника у његов рад и коришћење. Мешутим признање за постигнуте резултате је поред унапређења визуелизације података у корисничком интерфејсу система Хелиант вероватно други кључни елемент који може представљати област даљих иновација. Наиме у садашњим варијантама овакве опције не постоје и обичан корисник нема увид у своју продуктивност и своја достигнућа у односу на своје колеге у истој или другим здравственим установама на територији Србије.

2. Предмет, циљ и хипотезе истраживања

Основна премиса истраживања је да визуелна решења у корисничком интерфејсу Хелианта позитивно утичу на продуктивност запослених и перформансе здравствене организације. Додатна претпоставка је да су ефекти визуелизације значајни за различите групе корисника система, без обзира на радне задатке и степен стручне спреме.

2.1. Хипотезе истраживања

Имајући у виду значај корисничког окружења за прихватање и лакоћу коришћења програма као и бољу експлоатацију свих његових функција постављена је основна хипотеза истраживања:

Примена визуелних решења у корисничком интерфејсу здравственог система Хелиант олакшава свакодневни рад запошљених и има значајан позитиван ефекат на бољу продуктивност запошљених јер омогућава лакшу визуелну претрагу и праћење болесника, лакши преглед резултата, побољшава читљивост података, олакшава комуникацију, поправља задовољство и мотивацију запослених, као и брже сналажење у свакодневним клиничким и административним задацима.

Поред тога дефинисана је и додатна хипотеза истраживања усмерена на перформансе Установе везане за пријем и смештај болесника као и њихово брже администрирање тј одјављивање у систему уз благовремено фактурисање и наплату пружених здравствених услуга:

Визуелни прикази имају предност над алфанумеричким приказима и доприносе бољим перформансама здравствене организације кроз брже и ефикасније смештање болесника, бољу организацију соба и кревета, бољу хомогенизацију

према полу, ефикаснију одјаву болесника, благовремено фактурисање и наплату пружених услуга, при чему ће примена визуелних решења бити подједнако значајна за све кориснике здравственог информационог система Хелиант, без обзира на њихове радне задатке и степен стручне спреме

2.2. Циљ рада

Очекујући да визуелни приказ података о сваком пацијенту у виду приказане собе и постеље са именом и презименом болесника има предност над алфанумеричким списковима са именима и презименима пацијената као и датумима рођења, постављен је основни циљ истраживања:

1. Утврдити да ли и у којој мери визуелно унапређени кориснички интерфејс здравственог система Хелиант доприноси продуктивности запослених ће имати значајан ефекат на бољу продуктивност запшљених и перформансе здравствене установе одређиване кроз бољи квалитет лечења болесника, веће задовољство корисника, бољу организацију пријема и благовремено фактурисање и бољу наплату пружених здравствених услуга.

Поред овог основног циља истраживања дефинисан је и секундарни циљ истраживања који се односи на упоређивање праћених параметара између две групе корисника система: доктора медицине и медицинских сестара и техничара:

2. Испитати да ли се ефекти визуелних решења разликују између лекара, медицинских сестара/техничара и административних радника, односно да ли су корисни за све релевантне групе корисника система Хелиант.

3. Испитаници и методологија рада

3.1. Тип истраживања

Рад представља проспективно, уницентрично, неинтервентно, епидемиолошко истраживање, које је спроведено на Клиници за Кардиологију УКЦ Ниш у периоду фебруар-мај 2026.

Испитивање је одобрено од стране Етичког одбора Универзитетског Клиничког центра под бројем 26249/5 од 03.09.2025 године.

3.2. Испитаници

У истраживање је укључено 42 радника Клинике за кардиологију: укупно 15 лекара, 22 сестре/медицинских техничара и 5 административних радника/фактуриста Клинике за кардиологију који су укључени у пријем, лечење и смештај болесника хоспитализованих на Одељењу за лечење хроничне коронарне болести, Одељењу за лечење срчане слабости, Коронарној јединици и Јединици интензивног лечења, као и они који су на радним задацима у Служби за хитан пријем болесника. Сви наведени лекари, медицинске сестре и техничари за обраду података, смештај болесника, евиденцију пружених здравствених услуга, фактурисање као и праћење тока и исхода лечења користе Здравствени систем Хелиант.

Истраживање је спроведено у форми анонимног анкетног упитника, код запошљених у Клиници за кардиологију УКЦ Ниш, након давања пуне информације о циљевима наведеног истраживања. Сви испитаници су до детаља обавештени о методологији истраживања и одговорено им је на сва питања око начина попуњавања анкете. Анкетни листићи су подељени свим лекарима и сестрама на одељењу који учествују у лечењу одељенских и амбулантних

пацијената. Анектни упитник не садржи никакве податке о идентификацији учесника. Након попуњеног упитника, исте су испитаници убацивали у кутију за анкете која стоји на одељењу и који се не мониторише од стране главног истраживача и осталих учесника у студији, те је на тај начин свако могао анонимно да остави попуњени упитник, који су обрађени по истеку периода трајања истраживања.

3.3. Методологија рада

Подаци везани за истраживање су прикупљени посредством анонимних упитника од испитаника који учествују у истраживању као и директно од фактурне службе УКЦ Ниш, а односе се на период пре увођења и након увођења новог визуелног корисничког интерфејса. Тако су формиране две групе података пре и након промене корисничког интерфејса, које су након тога одговарајућим статистичким методама упоређиване.

Прва група података се односи на период пре примене визуелног решења за праћење болесника у Здравственом систему Хелиант

Друга група података се односи на период након два месеца од увођења визуелних решења у Здравственом систему Хелиант

Обе групе података су додатно анализиране у односу на улогу испитаника (лекар, медицинска сестра-техничар, административни радник) и поређене између ових група.

Прикупљање података путем анкетног упитника

Сви испитаници су посредством анкетног упитника, анкетирани о стручној спреми и врсти послова које обављају на Клиници, о учесталости коришћења здравственог информационог система Хелиант, да ли постоји олакшање свакодневног клиничког рада, као и да ли постоји поправљање квалитета рада коришћењем новог визуелног интерфејса са прегледом болесника по собама и

креветима. Испитаници су кроз анкетни упитник оценили стару и нову верзију корисничког окружења у односу на: просечно задовољство програмом, осећај квалитета прижене услуге, читљивости и прегледности података, комуникације између радника Клинике на различитим одсецима, комуникације између лекара и сестара/техничара Клинике са пацијентима и задовољство и мотивацију на послу везане за употребу програма. Испитаницима су била постављена питања о потреби да се повећа број визуелних информација у програму (као на пример: слика ЕКГа са пријема, слика температурне листе и др.) а лекари су се изјаснили и о просечном броју неодјављених болесника за које су имали опомену од стране фактурне службе, док су се медицинске сестре/техничари изјашњавали о томе да ли се боље сналазе са визуелним приказом болесника по собама и креветима у односу на стари приказ у виду листинга.

На крају анкетног упитника, сваки испитаник је имао прилику да се изјасни о предлозима за даље унепређење рада у Здравственом систему Хелиант као и да каже да ли нови интерфејс помаже у одјави болесника и бољем разврставању болесника по собама и према полу.

Садржај и изглед анкетног упитника су дати у тексту који следи:

3.4. Анкетни упитник

Напомињем да је анкетни упитник анонимни и да се користи у циљу сагледавања постојећих решења али и простора за даља унапређења интегрисаног система Хелиант.

1. Ваша позиција на Клиници заокружите тражено

а-административни радник,
б-медицинска сестра/техничар,
ц-лекар

2. Да ли свакодневно користите Хелиант у погледу претраге, информација и прегледа лежећих пацијената на Клиници (заокружите тачно)

- 1. да
- 2. не

3. Да ли вам нове модификације Хелианта са визуелним прегледом болесника по собама и креветима олакшавају рад

- 1. да
- 2. не

4. Да ли вам нове модификације Хелианта са визуелним прегледом болесника по собама поправљају квалитет рада

- 1. да
- 2. не

У наредна два питања оцените оценом од 1-10 наведене варијанте интерфејса које користимо за преглед и претрагу болесника на Клиници за кардиологију (оцена 1 – врло лоше, оцена 10 -одличан)

3. Стандардни претходно коришћени интерфејс

- а. Просечно задовољство програмом _____
- б. Осећај квалитета прижене услуге _____
- в. Читљивост и прегледност података _____
- г. Комуникација између радника Клинике на различитим одсецима _____
- д. Комуникација између лекара и сестара Клинике са пацијентима _____
- ђ. Задовољство и мотивација на послу везани за употребу програма _____

4. Визуелно унапређени – нови интерфејс

- а. Просечно задовољство програмом _____
- б. Осећај квалитета прижене услуге _____
- в. Читљивост и прегледност података _____
- г. Комуникација између радника Клинике на различитим одсецима _____
- д. Комуникација између лекара и сестара Клинике са пацијентима _____
- ђ. Задовољство и мотивација на послу везани за употребу програма _____

5. Да ли би сте волели да у систему буде више визуелних података (слика ЕКГа са пријема, слика температурне листе)

- 1. да
- 2. не

6. (питање само за лекаре)

Колико пута сте месечно имали неодјављеног пацијента у соби коју сте водили са старим приказом _____, а колико пута месечно сада добијате такво обавештење_____.

7. (питање само за сестре)

Да ли се боље сналазите са приказом болесника по собама и креветима у односу на стари приказ у виду листинга

- 1. да
- 2. не

8. Напишите који би сте предлог ви дали за даље унапређење рада у систему Хелиант

9. Да ли нови интерфејс помаже у одјави болесника

- 1. да
- 2. не

10. Да ли нови интерфејс помаже да видите и боље разврстате пацијенте по собама у односу на пол

- 1. да
- 2. не

Прикупљање података из евиденције фактурне службе

У склопу истраживања прикупљени су подаци директно од Фактурне службе УКЦ, а везани за број неодјављених болесника након завршене хоспитализације у периоду два месеца пре увођења интерфејса и два месеца након увођења и почетка примене интерфејса. Подаци су прикупљени сумарно без идентификације података о ординаријусима.

3.5. Карактеристике промене корисничког интерфејса са његовим приказом

Основа за израду рада и ово истраживање представљају корекције у делу корисничког интерфејса електронске евиденције болесника „Хелиант“ које су видљиве сестрама, лекарима али и административном особљу Клинике за Кардиологију УКЦ Ниш, а које обухватају замену алфанумеричког типа приказа података о болесницима (сортирање и преглед по имену и презимену уз приказ године рођења) (Слика 1) и сестрински део са улазним подацима о осигурању (Слика 2). Нови визуелни приказ лежећих болесника по собама и креветима уз колорно кодирање пола болесника приказан је на (Слика 3). На овај начин је поред постојеће алфанумеричке претраге постало могуће лоцирати болесника, заузетост постеље и пол болесника у соби и визуелном претрагом, што доприноси бољем праћењу свих клиничких података и оалкшава лоцирање и давање информација о пацијенту. Уз то изведена је визуелизација недојављених пацијената који нису фактурисани и за које пружене услоге нису у процедури наплате, при чему се неодјављени пацијенти визуелно виде у свакој соби (Слика 4).

Legenda odeljenja	
Polje	Opis
Pacijent	Pacijent nema RFZO polisu
Pacijent	Pacijent ima vojnu polisu
Pacijent	Pacijent plaća participaciju
Pacijent	Pacijentu uskoro ističe isprava
Red	Opis
Pacijent	Kontakt nije završen
Pacijent	Kontakt je završen
Pacijent	Hitni prijem
OK	

Слика 2. Алфанумерички приказ болесника са колорним кодирањем осигурања

heliant Zdravstveni informacijski sistem (v8.4, r72476)

Prikaz pacijenata

Glavna strana > UKCN > KLINIKA ZA KARDIOLOGIJU > ODELJENJE ZA LEČENJE HRONIČNIH SRČANIH PACIJENATA > ODSEK ZA HRONIČNU KORONARNU BOLEST

Soba 4 (Soba 4)

HAJRULAH KRASIČIĆ
 Krevet 2
 Krevet 3

Soba 5 (Soba 5)

MIRJANA GOLUBOVIĆ
 MICA ŽIVULIĆ
 BRANKA STOLJAKOVIĆ

Soba 6 (Soba 6)

BRISLAV STOLJAKOVIĆ
 ZVONIMIR MIŠKOVIC

Soba 7 (Soba 7)

Ranko Marković
 VLADIMIR JOVANOVIĆ

Soba 8 (Soba 8)

Krevet 1
 Krevet 2

Soba 9 (Soba 9)

ŽIVOTA STOLJAKOVIĆ
 STOLJAK JOVANOVIĆ
 Abadin Mehmet

Soba 10 (Soba 10)

Krevet 1
 Krevet 2
 Krevet 3

Soba 11 (Soba 11)

VLADIMIR ĐORĐEVIĆ
 DRAGAN CVETKOVIĆ
 GORAN RANDELOVIĆ

Soba 12 (Soba 12)

Igor KARIMANOVIĆ
 Krevet 2
 DEJAN MILJKOVIĆ

Krevet 4
 Krevet 5

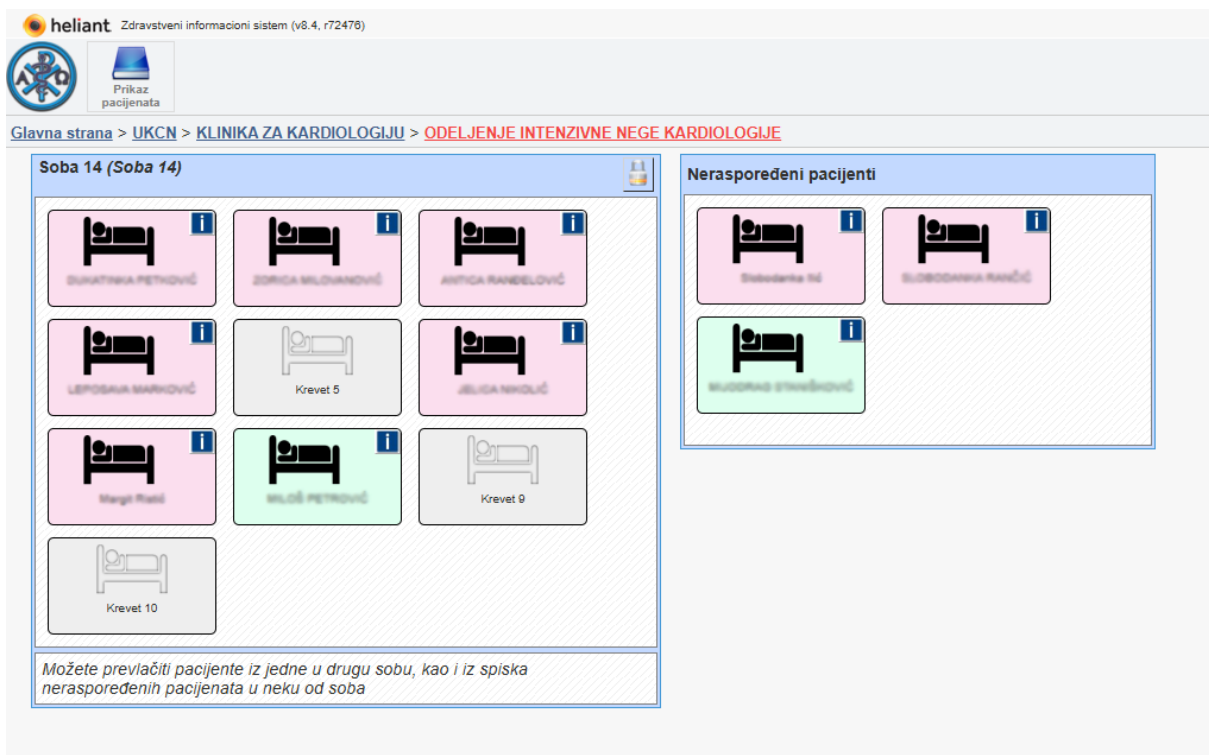
Neraspoređeni pacijenti

VLADAN ĐENIĆ
 MILJA OČONČIĆ

JAKIJA SALIMU
 SLAVICA STAMENKOVIĆ

Možete prevlačiti pacijente iz jedne u drugu sobu, kao i iz spiska neraspoređenih pacijenata u neku od soba

Слика 3. Визуелни приказ лежећих болесника по собама и креветима уз колорно кодирање пола болесника



Слика 4. Заузетост постеље и пол болесника у соби и визуелизација недојављених и нераспоређених пацијената

Промене које су учињене у склопу корисничког интерфејса су настале након снимања и анализе проблема са приказом просечног броја пацијената и дана кашњења у одјави по месецима, након запажања да се врло често не одјављују пацијенти по завшеној епизоди хоспиталниг лечења, као и на основу честих притужби лекара али и родбине пацијената да су информације које дају или добијају често непотпуне због немогућности да се кроз систем виде болесници којима ординаријус не зна пуно име и презиме и годину рођења.

Наведене модификације интерфејса су урађене на мој предлог као руководиоца ОЈ и тима истраживача са Клинике укључених у унапређење система, након претходно добијене сагласности Управе УКЦ.

Визуелни приказ по собама и креветима, уз колорно кодирање пола и визуелизацију неојављених пацијената, директно је повезан са радним задацима лекара, сестара/техничара и административних радника.

3.6. Операционализација варијабли

За потребе овог истраживања продуктивност запослених операционализована је кроз субјективне оцене олакшања рада, олакшане читљивости и прегледности података, комуникације, задовољства и мотивације при коришћењу система. Перформансе здравствене организације операционализоване су кроз индикаторе који се односе на организацију смештаја, ажурност и ефикасност одјаве болесника тј. просечан број неодјављених пацијената током месеца, фактурисање, наплату и квалитет пружених здравствених услуга.

3.7. Статистичка обрада података

Подаци су обрађени коришћењем стандардних дескриптивних статистичких метода (средња вредност, стандардна девијација и процентуална заступљеност). Резултати су анализирани употребом одговарајућих тестова, у зависности од величине групе, врсте обележија и типа дистрибуције. Статистичка обрада је урађена унутар и између дефинисаних група података. Значај визуелних решења је детерминисан упоређивањем података пре и након увођења ових решења у корисничком интерфејсу. Прихватање и значај ових измена у односу на стручну спрему и радне задатке запошљених анализиран је упоређивањем података између подгрупа испитаника у сетовима података пре и након промене корисничког окружења.

У раду је примењено више врста тестова:

- Студент-ов т тест за упарене
- Студент-ов т тест за неупарене узорке,

Статистичка обрада је урађена програмима Excel 7.0 и SPSS 16.0 у Windows 11 окружењу, при чему су резултати приказани табеларно и графички.

4. Резултати рада

4.1. Опште карактеристике испитаника

Од укупно 42 анкетирана радника Клинике 35,7% су лекари, 52,4% сестре/техничари и 11,9% су административни радници. Подаци су приказани у табели 1.

Табела број 1. Ваша позиција на Клиници

Позиција на Клиници	број	%	кумулативни %
Административни радник	5	11.9	11.9
Сестра/техничар	22	52.4	64.3
Лекар	15	35.7	100.0
Укупно	42	100.0	

4.2. Примена и прихваћеност нових визуелних решења

У систему Хелијснат нова визуелна решења су уграђена и додата на већ постојеће врсте табеларног приказа те су радници Клинике у могућности да користе паралелно један или други начин приказа. Колики је степен коришћења и прихваћености нових решења анализиран је кроз следећа три питања у анкетном листићу.

Сваки од укупно анкетирана 42 радника изјаснио се на питање о томе: Да ли свакодневно користите Хелиант у погледу претраге, информација и прегледа лежећих пацијената на Клиници при чему 97,6% радника користи Хелиант свакодневно док један испитаник 2,4% наводи да не користи овај систем у свакодневном раду. Подаци су приказани у Табели 2.

Табела 2. Да ли свакодневно користите Хелиант

	број	%	кумулятивни %
да	41	97.6	97.6
не	1	2.4	100.0
Укупно	42	100.0	

На питање о томе да ли вам нове модификације Хелианта са визуелним прегледом болесника по собама и креветима олакшавају рад, такође су одговорили сви испитаници при чему се 97,6% изјаснило да нове модификације олакшавају рад док је један 2,4% испитаника рекао да му не олакшавају рад. Подаци су приказани у Табели 3

4.3. Продуктивност запослених

Табела 3. Да ли вам нове визуелизације у Хелианту олакшавају рад

	број	%	кумулятивни %
да	41	97.6	97.6
не	1	2.4	100.0
Укупно	42	100.0	

Слична ситуација је и код одговора на питање: Да ли вам нове модификације Хелианта са визуелним прегледом болесника по собама поправљају квалитет рада, где је 97,6% учесника дало потврдан одговор и један учесник 2,4% дао негативан одговор. Подаци су приказани у Табели 4.

Табела 4. Да ли вам нове модификације Хелианта са визуелизацијом поправљају квалитет рада

	број	%	кумулятивни %
да	41	97.6	97.6
не	1	2.4	100.0
Укупно	42	100.0	

4.3.1. Анализа задовољства лекара и сестара у зависности од квалитета визуелних елемената у интерфејсу

Обзиром да су сви испитаници користили стари интерфејс и имали прилику да након едукације по жељи користе нови интерфејс са напредним визуелним елементима, урађена је анализа између ова два типа интерфејса.

Испитаници су кроз анкетни упитник оценили стару и нову верзију корисничког окружења у односу на: просечно задовољство програмом, осећај квалитета пружене услуге, читљивости и прегледности података, комуникације између радника Клинике на различитим одсецима, комуникације између лекара и сестара/техничара Клинике са пацијентима и задовољство и мотивацију на послу везане за употребу програма. Подаци о просечној осени по овим питањима коришћењем старог интерфејса приказани су у Табели 5 а подаци о просечној осени ових параметара приликом употребе новог унапређеног визуелног интерфејса приказани су у Табели 6.

Оцену по наведеним питањима добили смо од 40 испитаника, при чему је претходни тип интерфејса по свим питањима оцењиван просечном оценом која се креће од најниже 8.20 за задовољство комуникацијом радника између одсека коришћењем Хелиант система до максималних 8.75 за читљивост и прегледност података о пацијентима (Табела 5)

Табела 5. Просечна осена кључних аспеката коришћења старог интерфејса

	<i>Број</i>	<i>Минимум</i>	<i>Максимум</i>	<i>Средња вредност</i>	<i>Стандардна девијација</i>
Задовољство пре	40	5	10	8.65	1.442
Квалитет услуге пре	40	5	10	8.65	1.331
Читљивост и прегледност пре	40	2	10	8.75	1.629
Комуникација између одсека пре	40	4	10	8.20	1.698
Комуникација са пацијентима пре	40	4	10	8.55	1.552
Задовољство и мотивација програмом пре	40	5	10	8.52	1.485

Оцену по наведеним питањима за нови визуелно унапређени тип интерфејса у Хелијсна систему добили смо од 40 испитаника, при чему је нови тип интерфејса по свим питањима оцењиван просечном оценом која се креће од најниже 8.8 за задовољство комуникацијом радника између одсека коришћењем Хелиант система до максималних 9.22 за читљивост и прегледност података о пацијентима (Табела 6).

Табела 6. Просечна осена кључних аспеката коришћења новог визуелно унапређеног интерфејса

	Број	Минимум	Максимум	Средња вредност	Стандардна девјација
Задовољство после	40	5	10	9.05	1.280
Квалитет услуге после	40	5	10	9.00	1.240
Читљивост и прегледност после	40	5	10	9.22	1.250
Комуникација између одсека после	40	3	10	8.80	1.636
Комуникација са пацијентима после	40	3	10	9.05	1.395
Задовољство и мотивација програмом после	40	5	10	8.95	1.260

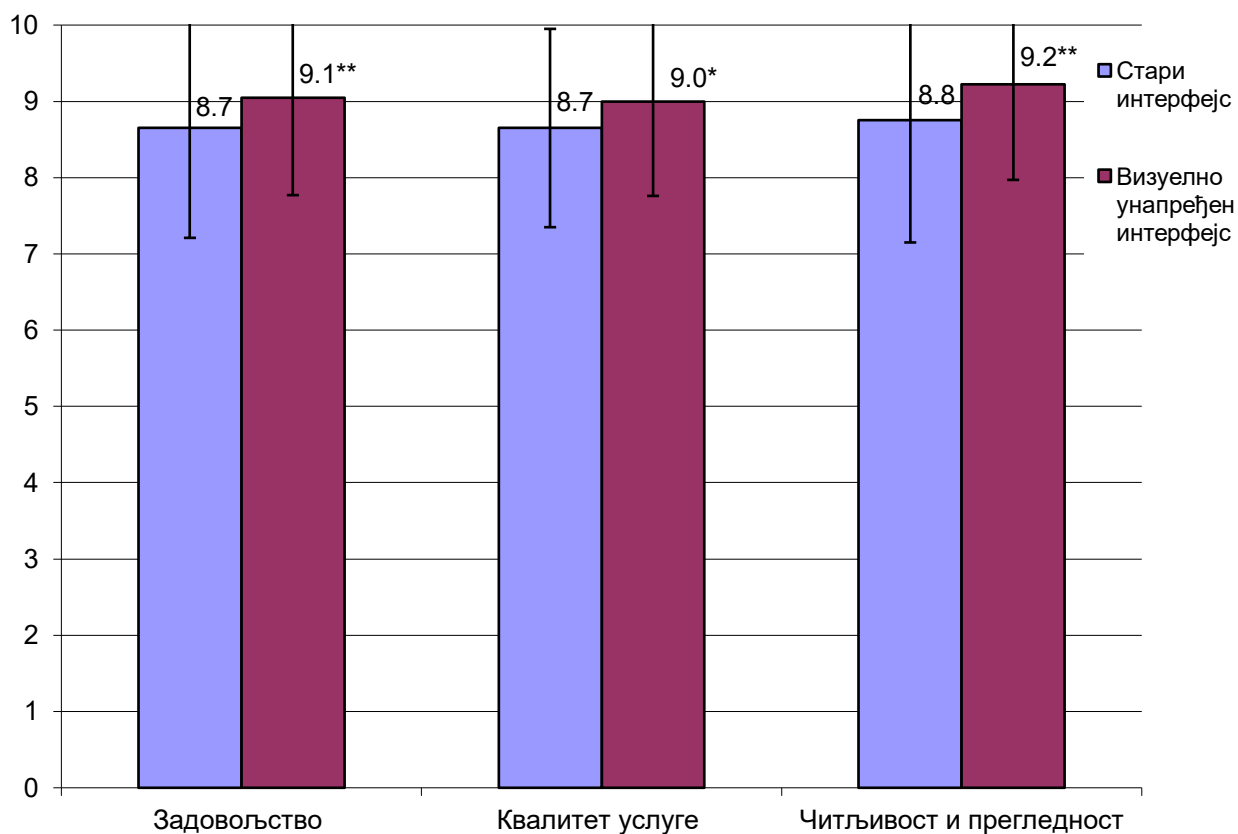
Урађена статистичка анализа Студентовим Т тестом за упарене узорке приказана је табеларно у Табели 7 и графички на Гарфикону 1.

Урађена анализа јасно показује да је нови визуелно унапређени интерфејс значајно поправио продуктивност запошљених и задовољство корисника и да је по свим наведеним питањима дошло до статистички значајне разлике у просечној оцени пре и након приемене новог интерфејса (Табле 7)

Табела 7. Поређење просечних оцена по датим кључним аспектима коришћења старог и новог визуелно унапређеног интерфејса

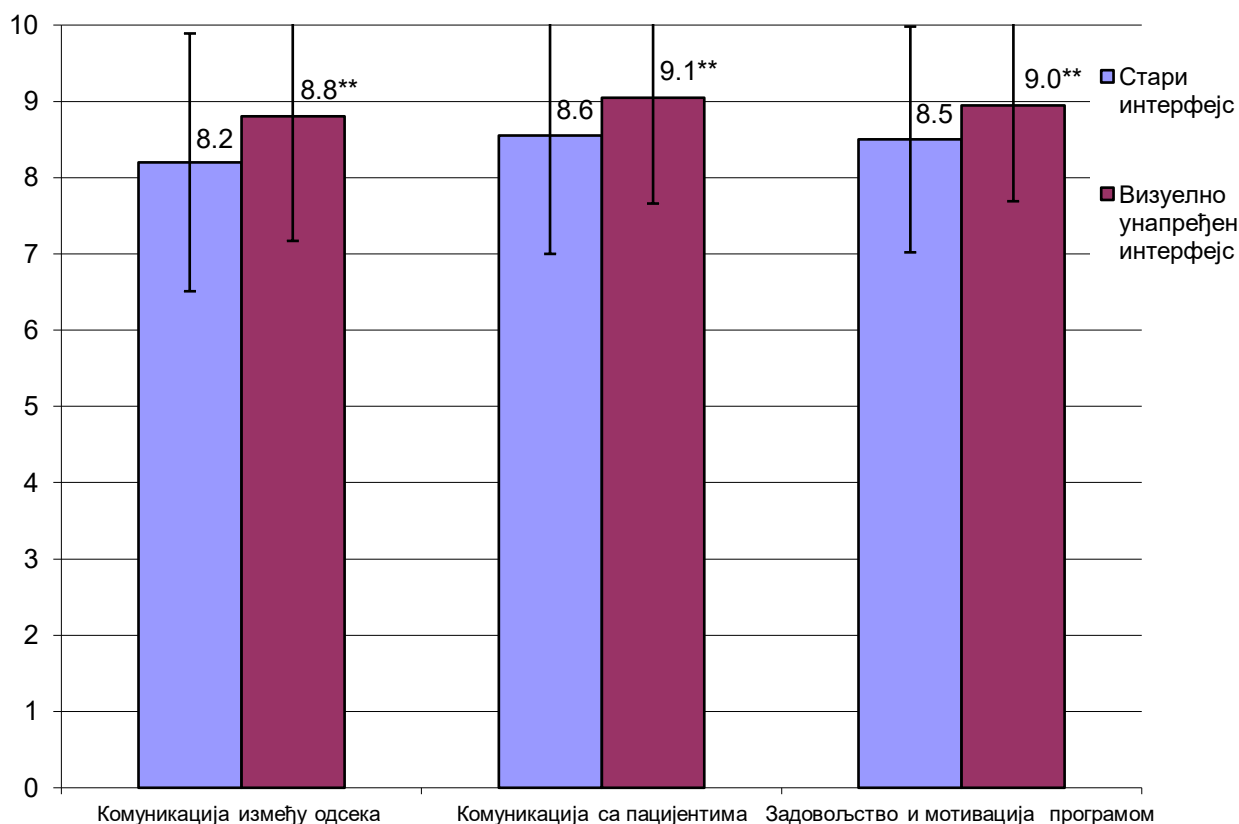
	Paired Differences						
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper		
Пар 1 Задовољство пре - Задовољство после	-.400	.810	.128	-.659	-.141	-3.122	.003
Пар 2 Квалитет услуге пре - Квалитет услуге после	-.350	.834	.132	-.617	-.083	-2.655	.011
Пар 3 Читљивост и прегледност пре - Читљивост и прегледност после	-.475	1.037	.164	-.807	-.143	-2.896	.006
Пар 4 Комуникација између одсека пре - Комуникација између одсека после	-.600	1.236	.195	-.995	-.205	-3.070	.004
Пар 5 Комуникација са пацијентима пре - Комуникација са пацијентима после	-.500	1.109	.175	-.855	-.145	-2.850	.007
Пар 6 Задовољство и мотивација програмом пре - Задовољство и мотивација програмом после	-.425	.844	.133	-.695	-.155	-3.185	.003

Paired Samples Test



Студентов т тест за упарене узорке, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$ наспрам пре

Графикон бр 1. Значајност примене новог визуелно унапређеног интерфејса у свакодневном раду запошљених Клинике за Кардиологију УКЦ Ниш



Студентов т тест за упарене узорке, ** $p < 0.01$ наспрам пре

Графикон бр 2. Значајност примене новог визуелно унапређеног интерфејса у свакодневном раду запошљених Клинике за Кардиологију УКЦ Ниш

- Више задовољство и боље перцепције квалитета услуга су примећени код корисника који користе интерфејсе са бољом визуелизацијом.
- Интуитивни графикони, бојне ознаке и аларми олакшавају праћење пацијената, брзо реаговање и прецизније уносе података.

Већина испитаника њих 40 (95.2%) је дала одговор на питање: да ли би сте волели да у систему буде више визуелних података (слика ЕКГа са пријема, слика температурне листе) док два испитаника (4.8%) нису одговорила на ово питање. Више визуелизације жели 36 (85,7%) а не жели 4 (9,5%) (Табела 8).

Табела 8. Да ли бисте волели више визуелизације

	број	%	кумулативни %
без одговора	2	4.8	4.8
да	36	85.7	90.5
не	4	9.5	100.0
Укупно	42	100.0	

Од оних који су дали одговор њих 90% би волело да у програмском интерфејсу система Хелиант има више визуелизације док њих 10% сматра да више визуелизације није потребно (Графикон 3).



Графикон 3. Да ли сматрате да треба више визуелизације у интерфејсу Хелиант

Табела 9. Просечно задовољство програмом пре и након модификација интрфејса

	N	Mean	Std. Deviation	95% Confidence Interval for Mean		Min	Max
				Lower Bound	Upper Bound		
Задоволство пре							
Административни	5	8.60	1.140	7.18	10.02	7	10
Сестре/техничари	22	8.64	1.560	7.94	9.33	5	10
Лекари	13	8.69	1.437	7.82	9.56	5	10
Укупно	40	8.65	1.442	8.19	9.11	5	10
Задоволство после							
Административни	5	9.60	.548	8.92	10.28	9	10
Сестре/техничари	22	8.73	1.420	8.10	9.36	5	10
Лекари	13	9.38	1.121	8.71	10.06	6	10
Укупно	40	9.05	1.280	8.64	9.46	5	10

Просечно задовољство програмским решењима је било слично код свих испитиваних група пре урађене модификације и износило је око 8.6 у распону од 8.1-9.1. Након увођења нових визуелних решења у интерфејс програма долази до значајног поправљања укупне просечне оцене задовољства 9.05 ($p < 0.05$) и која се сада креће у распону 8.6-9.4.

Битно је уочити да су административни радници и лекари дали значајно већу оцелу уведеним визуелним променама у програму у односу на медицинске сестре и техничаре (Табела 9). Урађена анализа (АНОВА) није показала значајнију разлику у задовољству различитих група корисника пре и након учињених модификација (Табела 10)

Табела 10. Значајност разлике у просечним оценама задовољством програмом пре и након модификације (ANOVA)

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Zadovoljstvo pre	Between Groups	.040	2	.020	.009	.991
	Within Groups	81.060	37	2.191		
	Total	81.100	39			
Zadovoljstvo posle	Between Groups	5.259	2	2.630	1.659	.204
	Within Groups	58.641	37	1.585		
	Total	63.900	39			

4.4.. Перформансе организације

Да би смо анализирали значај новог визуелно унапређеног интерфејса у оцени перформансе Клинике за кардиологију, анализирали смо просечан број неодјављених пацијената, задовољство новим решењима у бољем и лакшем смештају болесника по собама и дистрибуцији према полу.

Постоавили смо питање само за лекаре које се тиче просечног броја неодјављених пацената на крају месеца пре и сада са новим интерфејсом. Резултати су приказани у Табели 11.

Табела 11. Просечан број неодјављених болесника пре и након промене интерфејса

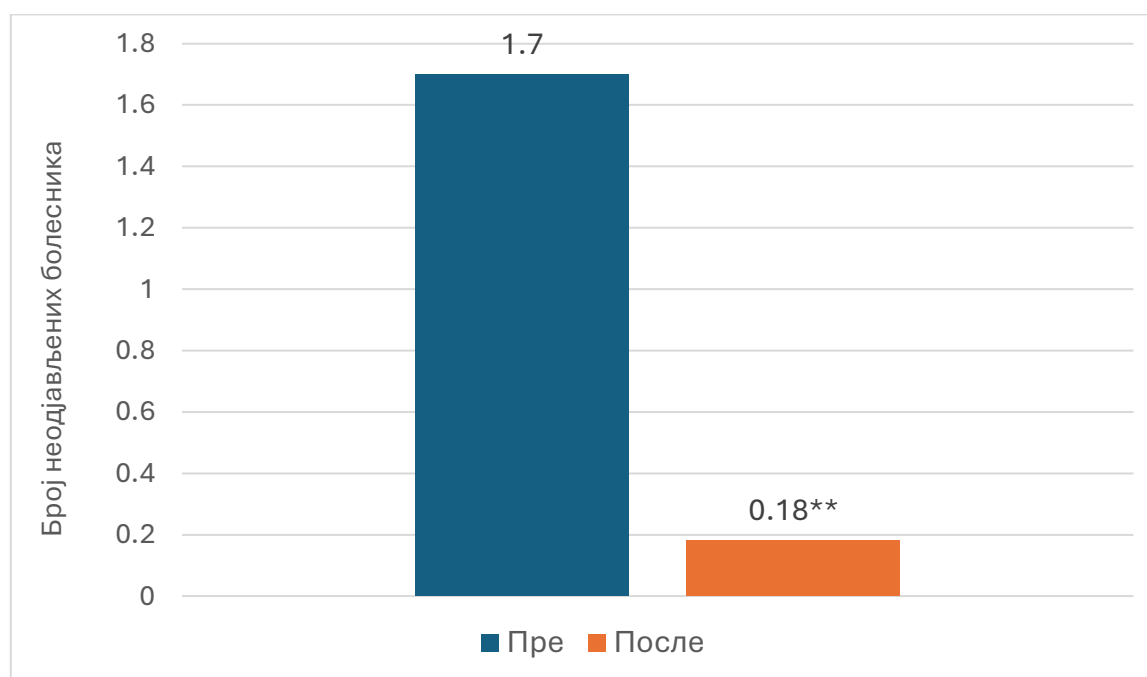
Пар 1	Средња вредност	Број	Стандардна девијација	Стандардна грешка средње вредности
Колико пута месечно неодјављен болесник на време - стари приказ	1.73	11	1.191	0.359
Колико пута месечно неодјављен болесник на време - нови приказ	0.18	11	0.405	0.122

Разлика у просечном броју неодјављених болесника је статистички значајна и показује да је након увођења визелизације у интерфејсу тај број значајно пао са 1.7 ± 1.1 на 0.18 ± 0.4 ($p < 0.01$) (Табела 12 и Графикон 4).

Tabela 12. Упоређивање просечног броја неодјављених болесника пре и након модификације

	Paired Differences						
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper		
Пар 1 Колико пута месечно неодјављен болесник на време стари приказ - Колико пута месечно неодјављен болесник на време нови приказ	1.545	1.128	.340	.788	2.303	4.543	.001

Студентов т тест за упарене узорке



**** $p < 0.01$ наспрам пре увођења визуелних модификација**

Графикон 4. Просечан број неодјављених болесника пре и након модификације интерфејса

Да би се сагледао став медицинских сестара и техничара као и административних радника у сегменту њиховог рада анализирали смо одговор на питање: Да ли се боље сналазите са приказом болесника по собама и креветима у односу на стари приказ у виду листинга. Све сестре и административни радници су дали одговор на ово питање (Табела 13).

Табела 13. Да ли се боље сналазите са приказом болесника по собама и креветима у односу на стари приказ у виду листинга- само за сестре/техничаре

	број	%	валидни %
-	12	28.6	
da	29	69.0	96.6
ne	1	2.4	3.4
Total	42	100.0	100.0

Од укупно 30 сестара и техничара 29 (96,6%) је одговорило да нови унапређени визуелни приказ побољшава сналажење док је један испитаник 2,4% одговорио негативно.

На питање: Да ли нови интерфејс помаже у одјави болесника на завршетку епизоде лечења, је такође позитивно одговорено у 97.6% (Табела 14)

Табела 14. Да ли нови интерфејс помаже у одјави болесника

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	2.4	2.4	2.4
da	41	97.6	97.6	100.0
Total	42	100.0	100.0	

Значај визуелизације у бољем сагледавању празних места и разврставању пацијената према полу ради хомогенизације лежећих болесника у собама приказан је у Табели 15. Обиром да је ово посао лекара исестара/техничара одговорили су сви сем административних радника. Сви испитаници 100% су позитивно одговорили на ово питање.

Табела 15. Да ли нови интерфејс помаже да видите и боље разврстате пацијенте по собама у односу на пол

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	5	11.9	11.9	11.9
da	37	88.1	88.1	100.0
Total	42	100.0	100.0	

4.5. Предлози за унапређење система

Предлог о томе шта би корисници мењали у систему Хелиант показао је следеће фокусе испитаника:

Табела 16. Предлози за унапређење Хелиант система

	Frequency	Percent	Cumulative Percent
Без предлога	29	69.0	69.0
Бар код за лекове убацити у програм	1	2.4	71.4
Да се не мењају шифре лекова већ да буду стандардне. Да су сетови стално попуњени (а често нису)	1	2.4	73.8
Да се подаци у току хоспитализације виде а не да буду по одељењима	1	2.4	76.2
Има много шифара за лекове, смањите број	1	2.4	78.6
Једна група лекова = један бар код	1	2.4	81.0
Могућност штампања извештаја консултаната са сестринских налога	2	4.8	85.7
Све је у границама просека	1	2.4	88.1
Таблет за лекара у визити би олакшао вођење пацијената	1	2.4	90.5
Убацити у сетовима за материјал (да сестре не би тражили у шифрарнику). Шифре се стално мењају, особе које су задужене за сетове боље да обављају посао.	1	2.4	95.2
Више визуелних података, Екп са пријема који би требало унети у систем не само за хоспиталне већ и за амбулантне пацијенте	3	7.2	100.0
Укупно	42	100.0	

5. Дискусија

Овај рад истражује значај визуелизације у корисничком интерфејсу електронске евиденције болесника, са посебним нагласком на утицај на продуктивност запшљених мерен кроз задовољство корисника, и ефекат на перформансе здравствене установе мерене кроз боље праћење болесника и бољу организацију пријема уз благовремено фактурисање и наплату пружених услуга.

Од укупно 42 анкетираних радника Клинике 35.7% су лекари, 52.4% сестре/техничари и 11.9% су административни радници. Ово је у складу са званичним статистичким подацима за државно здравство у Србији. Према Здравствено-статистичком годишњаку Републике Србије за 2024. годину који издаје Институт за јавно здравље Србије „Др Милан Јовановић Батут“, удео запослених у здравственим установама у Србији је следећи: Медицинске сестере и техничари: ~45% – 50% од укупног броја запослених у систему, лекари 20% – 25% и Административно, техничко и помоћно особље (немедицински кадар): 25% – 30% укупне радне снаге у јавним установама, што укључује администрацију, куваре, возаче, спремачице и правну службу (Батут, 2025). Од немедицинских радника у овом раду су анкетирани само административни радници (фактуристи) који користе Хелиант систем и њихова заступљеност одговара оној коју наводи Батут у свом статистичком годишњаку.

У систему Хелиант нова визуелна решења су уграђена и додата на већ постојеће врсте табеларног приказа те су радници Клинике у могућности да користе паралелно један или други начин приказа. Оно што је битно за веродостојност анализираних узорка је да информациони систем Хелиант користи свакодневно користи у погледу претраге, информација и прегледа лежећих пацијената на Клиници 97.6% анкетираних радника.

У систему јавног здравства Србије, централни државни информациони систем (ИЗИС / РИЗИС) свакодневно користи између 65.000 и 70.000 здравствених

радника према Здравствено-статистичком годишњаку Републике Србије за 2024 годину (Батут, 2025). Према програму дигитализације здравственог система, укупан број медицинског особља обученог и предвиђеног за рад у оквиру дигиталних сервиса износи око 100.000 здравствених радника. Лекари опште праксе и специјалисти (~20.000+ корисника) користе систем за унос дијагноза, вођење еКартона, издавање еРецепата, као и за заказивање прегледа и упута. Медицинске сестре и техничари (~45.000+ корисника) користе Хелиант за тријажу, унос виталних параметара, евидентирање терапија и административно вођење протокола пацијената. Ови подаци на нивоу Републике Србије говоре да је употреба Здравственог информационог система општеприхваћена и да се свакодневно користи у Клиничком и амбулантном раду.

5.1. Утицај визуелизације на поправљање продуктивности запошљених

Поправљане продуктивности везано је за бољи квалитет рада и олакшавање радних задатака. У том погледу кључан податак добијен од испитаника свих профила јесте да 97.6% свих анкетираних здравствених и административних радника наводи да су нова решења са применом визуелизације олакшала рад и поправила квалитет рада у 97.6% испитаника.

Визуелизација не само да унапређује квалитет рада кроз прецизније и јасније информације, већ и олакшава процесе и смањује време потребно за обављање радних задатака. Добро дизајниран и прегледан софтвер иако значајну улогу у унапређењу процеса одлука и безбедности. Визуелне представе података помажу лекарима у бржем препознавању важних информација, што смањује могућност пропуста и побољшава безбедност пацијената (Helminski, 2024). Подаци добијени у овим истраживањима су слична оним који су надјени код наших анкетираних медицинских и немедицинских радника. Тако на пример наведена студија износи податак да је око 75% здравствених радника и клиничких оператора оценило визуализацију као корисну за побољшање квалитета рада и

доношења одлука. Укратко, сличне податке наводе и други извори те је проценат испитаника који оцењују визуализацију као добру или врхунску за квалитет рада око 70-80% у различитим студијама. То говори да је проблем који смо обрађивали врло значајан са становишта медицинског вођења пацијената и административне обраде њихових података.

Америчка медицинска асоцијација је у студији која је недавно објављена наводи да је око 77% медицинских стручњака позитивно оценило улогу визуализација у побољшању квалитета медицинске праксе (АМА, 2026).

Добијени резултати овог истраживања и они из светске литературе показују да визуелизација није само техничка измена, већ управљачки инструмент који утиче на радну продуктивност, координацију процеса и финансијско-административне перформансе.

5.1.1. Анализа задовољства лекара и сестара у зависности од квалитета визуелних елемената у интерфејсу

Обзиром да су сви испитаници користили стари интерфејс и имали прилику да након едукације по жељи користе нови интерфејс са напредним визуелним елементима, урађена је анализа између ова два типа интерфејса.

Испитаници су кроз анкетни упитник оценили стару и нову верзију корисничког окружења у односу на: просечно задовољство програмом, осећај квалитета пружене услуге, читљивости и прегледности података, комуникације између радника Клинике на различитим одсецима, комуникације између лекара и сестара/техничара Клинике са пацијентима и задовољство и мотивацију на послу везане за употребу програма.

Оцену по наведеним питањима добили смо од 40 испитаника, при чему је претходни тип интерфејса по свим питањима оцењиван просечном оценом која се креће од најниже 8.20 за задовољство комуникацијом радника између одсека

коришћењем Хелиант система до максималних 8.75 за читљивост и прегледност података о пацијентима. Ова два показатеља била у такође најбоље и најгоре оцењени аспекти након увођења новог визуелно модификованог интерфејса, при чему је нови тип интерфејса по свим питањима оцењиван просечном оценом која се креће од најниже 8.8 за задовољство комуникацијом радника између одсека коришћењем Хелиант система до максималних 9.22 за читљивост и прегледност података о пацијентима

Сличне анкете спроведене у неким светским истраживањима показују да је задовољство и квалитет услуге оцењено у просеку као висок или врхунски код 80-85% испитаника након примене визуелизација у медицини (Turchioe et al., 2020). Са друге стране када је оцењивана читљивост и прегледност веома испитаника око 75-80% је тај аспект оцењивало као добро или одлично, што је за целу оцену нижа градација у погледу ова два параметра. У анализи квалитета, нижа оцена може бити због сложености података и ниске здравствене/графичке писмености. Последица је да естетски апел модерне технологије превазилази тренутну способност корисника да брзо процесира сложене графиконе (Shukla, 2025).

Читљивост и прегледност података у здравственим информационим системима (ЗИС) директно утичу на брзину доношења клиничких одлука и смањење грешака. У научним истраживањима, ове метрике се најчешће мере путем стандардизованих упитника (као што су System Usability Scale — SUS или специјализовани клинички упитници), а оцене су значајно скочиле након преласка са табеларног на графички приказ. Просечне оцене и ефекти примене визуелизације разликују се од студије до студије у зависности од софтвера и дизајна (West et al., 2015).

Научни радови у овој области бележе усходне трендове. Тако је оцена за прегледност и снажање у подацима порасла за просечно 25-40% у односу на класичне, текстуалне приказе. Лекари брже уочавају трендове пацијената, јер интерактивни графикони смањују когнитивно оптерећење са класичних листа на визуелне прегледе.

Читљивост и интерпретација посебно код сложених медицинских података (као што су временски подаци из електронских здравствених картона) традиционално су биле ниске, док се применом јасних визуелних решења и скала у боји (нпр. за виталне функције) просечна оцена корисности попела на преко 4.0 / 5.0 у зависности од модела.

Ефикасност рада медицинског особља и визуелизација су такође уско повезани. Тако је визуелизација побољшала задатке упоређивања параметара и давања дијагноза за око 20%, што се директно одражава кроз повишене оцене у димензијама задовољства корисника.

Ови резултати добијени у истраживањима широм света у складу су са налазима добијеним статистичком анализом просечних оцена пре и након унапређења интерфејса. Урађена анализа јасно показује да је нови визуелно унапређени интерфејс значајно поправио продуктивност и да је по свим наведеним питањима дошло до статистички значајне разлике у просечној оцени пре и након приемене новог интерфејса. Ово се односи на: просечно задовољство програмом, осећај квалитета пружене услуге, читљивост и прегледност података, комуникација између радника Клинике на различитим одсецима, комуникација између лекара и сестара Клинике са пацијентима и задовољство и мотивација на послу везани за употребу програма.

Истраживања показују да добро дизајнирани визуелни елементи повећавају продуктивност медицинских и немедицинских радника и смањују време потребно за обраду информација ([Khairat et al., 2018](#)). На пример, интуитивни интерфејси са визуелним обележјима могу смањити грешке у евиденцији и процесу фактурисања. Ово је посебно важно у здравственим установама где је тачност података критична за правилан рад система и финансијску стабилност.

Тиме се повећава и поверење корисника у систем, што је од кључне важности за унапређење укупног квалитета услуга. Студије су показале да корисници који користе интерфејсе са бојним дијаграмима, статусним бојама и визуелним упозорењима имају боље искуство и мању количину грешака у коришћењу система ([Abudiyab and Alanazi, 2022](#)). Ови закључци су у складу са резултатима

добитим у овом истраживању где су испитаници значајно боље осенили задовољство и мотивацију на полсу коришћењем новог визуелно унапређеног интерфејса.

Битно је напоменути да када је у питању ефикасност рада медицинског особља, визуелизација је побољшала задатке упоређивања параметара и давања дијагноза за око 20%, што се директно одражава кроз повишене оцене у димензијама задовољства корисника (Dave, 2026)

Када је у питању комуникација између лекара и сестара Клинике са пацијентима треба рећи да здравствени информациони систем Heliant (Heliant, 2025), као најзаступљенији софтвер овог типа у Србији (користи га преко 80% доктора у домовима здравља и велики број клиничких центара), директно обликује ову комуникацију кроз свој специфичан веб-интерфејс, структуриране електронске картоне (еКартоне) и модуле за интеграцију са државним системима. Хелиант функционише као "информациони мост" који смањује когнитивно оптерећење особља и визуелно поједностављује администрацију, дајући тиму јасан фокус на лечење.

5.1.2. Разлике у продуктивности зависно од радних задатака и позиције радника

Програмска решења која су имплементирана немају исти утицај на продуктивност радника. Овај ефекат је завијан од учесталости коришћења, типа радних задатака које обавља зашљени као и од његове оспособљености и позиције коју обавља. У раду су анализирани евентуалне разлике у оцењивању просечног задовољства програмским решењима. Ова оцена је била слична код свих испитиваних група (административни радници, медицинске сестре/техничари и лекари) пре урађене модификације и износило је око 8.6 у распону. Након увођења нових визуелних решења у интерфејс програма долази до значајног поправљања укупне просечне оцене задовољства 9.05 ($p < 0.05$). Међутим укупан позитиван скор и пораст продуктивности регистрован кроз веће задовољство није

исти у свим групама запослених. Највећу просечну оцену након модификације даје лекари и административно осеобље док медицинске сестре/техничари врло мало поправљају своје просечно задовољство а самим тим и продуктивност након учињених измена интерфејса. Урађена анализа не показује значајност ове разлике, али ипак остаје опажање да су промене имале различит ефекат на продуктивност у различитим групама испитаника и да би у случају посотојања довољно велике групе испитаника могла бити достигнута статистичка значајност (Табела 9 и 10)

Слична опажања су видљива и у другим истраживањима. Визуелизација у здравственим информационим системима (ЗИС) нема исти утицај на лекаре и медицинске сестре због различитих улога у нези. Док лекари визуелне интерфејсе користе за брзу дијагностику, анализу трендова и доношење одлука, сестрама су потребни прегледи и контролне табле за администрацију, расподелу терапије и праћење виталних знакова пацијената из минута у минут ([Abdulhamied et al., 2024](#))

Да би визуелизација била подједнако ефикасна и корисна за обе групе, дизајнери информационих система примењују приступ усмерен ка крајњем кориснику: Лекарима је потребан прилагодљив приказ који подржава индивидуални стил рада. Медицинским сестрама визуелни приказ мора бити једноставан, лако читљив на различитим уређајима (нпр. мобилним уређајима и таблетима током визите) и интегрисан директно у процес рада како би се избегле грешке у администрацији терапије ([Lindroth et al., 2022](#)).

Колико визуелизације треба и да ли је ово тема за даље разговоре

Да, лекари желе знатно више визуелизације у својим информационим системима. Истраживања показују да визуелни прикази попут временских линија и графикона значајно смањују когнитивно оптерећење, помажу у бржем доношењу одлука и скраћују време потребно за преглед сложених медицинских података ([Pollack and Pratt, 2020](#)). Иако се системи попут електронских здравствених картона (EXP)

стално развијају, потреба за квалитетнијим визуелним представљањем података у пракси остаје један од главних захтева медицинских стручњака.

Сличне тежње показују и наши испитаници. Већина испитаника њих 95.2% је дала одговор на питање: да ли би сте волели да у систему буде више визуелних података (слика ЕКГа са пријема, слика температурне листе). Више визуелизације жели 85,7% а не жели 9,5% испитаника.

Од оних који су дали одговор њих 90% би волело да у програмском интерфејсу система Хелиант има више визуелизације док њих 10% сматра да више визуелизације није потребно.

Сами по себи информациони системи значајно утичу на повећање задовољства пацијената и квалитет пружених услуга на неколико начина. Када су пацијенти у питању значајну улогу игра лакоћа и брзина приступа личним медицинским подацима. Истраживање објављено у журналу J Med Internet Research ([Graham et al., 2020](#)) показује да 93% пацијената који користе дигиталне платформе за приступ својим подацима имају веће нивое задовољства у односу на оне који се ослањају на традиционалне форме комуникације. У великој мета-анализи се наводи и да људи који користе апликације за праћење терапије имају 18,8% већу адхеренцу у поређењу са онима који немају приступ таквим алатима. Самим тим и ефикасност примењене терапије постаје значајно боља и има значајан утицај на исходе ([Lanke et al., 2025](#)). Студија у *Journal of Diabetes Science and Technology* ([Greenwood, et al. 2017](#)) закључује да пацијенти са дијагнозом дијабетеса који користе дигиталне платформе за комуникацију са лекарима имају боље контроле шећера у крви и мање компликација.

5.1.3. Ергономија софтвера, квалитет рада и лечења

Да би се сагледао став медицинских сестара и техничара као и административних радника у сегменту њиховог рада анализирали смо одговор на питање: Да ли се боље сналазите са приказом болесника по собама и креветима у односу на стари приказ у виду листинга. Све сестре и административни радници су дали одговор

на ово питање и то без икакве дилеме у погледу потврде оправданости новог система приказивања. Наиме 96,6% свих анкетираних сестара и административних радника одговорило је да се боље сналази сада у програму са визуелним приказом у односу на приказ у виду листинга.

Научни и стручни радови који се баве степеном сналажења корисника са визуелним интерфејсом у здравству најчешће се сврставају у област ергономије софтвера (Usability), медицинске информатике и интеракције човека и рачунара (HCI - Human-Computer Interaction). Ова истраживања мере критеријуме попут брзине извршавања задатака, броја грешака при кликтању, задовољства корисника и менталног оптерећења. Посебан сегмент литературе, попут студија у Scopus и CINAHL базама података, фокусира се искључиво на медицинске сестре, будући да оне проводе највише времена уносећи податке током хоспитализације пацијената. Радови показују да лош визуелни интерфејс одузима време које би се иначе посветило директној нези пацијента, изазивајући професионално сагоревање (burnout) (Moore et al., 2025)

У том погледу добијени резултат јасно показује колико је боља визуелизација навим интерфејсом значајна у поправљању квалитета неге и лечења болесника, очувању здраве радне средине али и професионалног здравља медицинских сестара/техничара. Ови елементи узети заједно чине значајан искорак у подизању свести да ментално здравље извршилаца (медицинских радника) и квалитет лечења болесника, иду руку под руку, при чему је здравствени информациони систем и његове карактеристике основа на којој се гради ова веза.

5.2. Побољшање перформанси организације кроз благовремено фактурисање и наплату

Побољшање благовременог фактурисања и наплате у здравственом систему (управљање трговинским циклусом прихода или Revenue Cycle Management - RCM) постиже се дигитализацијом уноса података на самом месту пружања услуге, аутоматском валидацијом ДСГ кодова и интеграцијом ЗИС-а са

централним системима осигурања. Ефикасна наплата спречава ликвидносне кризе установа, смањује административни терет за лекаре и минимизира одбијенице од стране платилаца попут РФЗО-а (Martinez, 2025)

Опште је позната чињеница да највећи губици настају када се урађене процедуре, утрошени материјали или примењени лекови не унесу одмах у електронски картон пацијента. Ово је начешће последица неблаговреме одјаве болесника или лоше вођене листе утрошених лекова и медицинског материјала.

Да би смо анализирали значај новог визуелно унапређеног интерфејса у бољој и правовременој наплати пружених здравствених услуга постоавили смо питање само за лекаре које се тиче просечног броја неодјављених пацената на крају месеца пре и сада са новим интерфејсом. Разлика у просечном броју неодјављених болесника је статистички значајна и показује да је након увођења визелизације у интерфејсу тај број значајно пао са 1.7 ± 1.1 месечно на 0.18 ± 0.4 ($p < 0,01$)

На питање: „Да ли нови интерфејс помаже у одјави болесника на завршетку епизоде лечења?“, је такође позитивно одговорено у 97.6%.

Да би се сагледао став медицинских сестара и техничара као и административних радника у сегменту њиховог рада анализирали смо одговор на питање: Да ли се боље сналазите са приказом болесника по собама и креветима у односу на стари приказ у виду листинга. Све сестре и административни радници су дали одговор на ово питање (Табела 13). Од укупно 30 сестара и техничара 29 (96,6%) је одговорило да нови унапређени визуелни приказ побољшава сналажење док је један испитаник 2,4% одговорио негативно.

Значај визуелизације у бољем сагледавању празних места и разврставању пацијената према полу ради хомогенизације лежећих болесника у собама приказан је у Табели 15. Обиром да је ово посао лекара и сестара/техничара одговорили су сви сем административних радника. Сви испитаници 100% су позитивно одговорили на ово питање.

На терцијарном нивоу здравствене заштите (Универзитетски клинички центри, клинике и институти), унапређење благовременог фактурисања и наплате суочава се са највишим степеном комплексности. С обзиром на то да се овде лече најтежи пацијенти, примењују се најскупљи терапијски протоколи, биолошки лекови, уградни материјали и сложене хируршке процедуре које се плаћају по ДСГ систему (Дијагностички сродне групе). Ефикасно вођење циклуса прихода (Revenue Cycle Management) на овом нивоу захтева строгу софтверску контролу како би се спречио губитак средстава и одбијање фактура од стране РФЗО-а.

Када су информације о пруженим услугама јасно приказане уз помоћ визуелних елемената, смањује се време потребно за израду фактура и наплату, што утиче на финансијску стабилност здравствених установа. Тако је показано да јасна дигитална и визуелна категоризација смањује просечно време израде рачуна са 20 на 12 минута, док стопу одбијања захтева од стране осигурања спушта са 15% на свега 3% ([Khairnar et al., 2025](#)). Визуелни алати као што су графикони праћења услуга, статусне ознаке и интерактивне табеле помажу у благовременом идентификовању неплаћених рачуна и унапређују процес наплате.

Поред тога, визуелизација финансијских података омогућава менаџменту да брзо идентификује трендове у наплати, што доприноси ефикаснијем планирању и одлукама ([Khairnar et al., 2025](#)). Ово је посебно важно у време када здравствени системи настоје да смање време процеса и повећају наплату у условима ограничених ресурса.

Наведени резултати добијени у овом испитивању јасно показују да увођење нових интуитивних решења у Здравственом информационом систему Хелиант поред ефекта на бројне медицинске проблеме има и огроман утицај на финансирање и реализацију наплате пружених медицинских услуга. Системи који имају способност да ове функције интегришу представљају озбиљан алат у раду и организацији Здравствених установа и Фондова осигурања.

6. Закључак

Резултати истраживања указују да визуелизација у корисничком интерфејсу здравственог система Хелиант има значајан позитиван утицај на продуктивност запослених и поправљање перформанси здравствене организације. Визуелни приказ болесника по собама и креветима, колорно кодирање и визуелна идентификација неодјављених пацијената доприносе лакшем сналажењу у систему, бржем протоку информација, бољој комуникацији, већем задовољству и мотивацији запослених, као и ефикаснијој организацији пријема, смештаја, одјаве, фактурисања и наплате пружених здравствених услуга.

Визуелни прикази имају предност над алфанумеричким и омогућавају брже и ефикасније смештање болесника, бољу хомогенизацију према полу, као и брже завршавање епизода хоспиталног лечења одјављивањем болесника са ефектом на благовремену наплату пружених услуга, при чему су ова решења подједнако значајна за све кориснике здравственог информационог система Хелиант, без обзира на њихове радне задатке и степен стручне спреме

Визуелизација у корисничком интерфејсу здравственог система Хелиант игра кључну улогу у побољшању квалитета лечења. Она омогућава бржу и разумљивију интерпретацију података, подржава доношење информисаних одлука и повећава учешће пацијената. Успешна примена визуелних алата доприноси ефикаснијем раду здравствених радника и бољим исходима лечења. Због тога је инвестиција у развој и унапређење визуелизације у здравственим системима од изузетног значаја за будућност здравствене заштите.

7. Литература

- Abdulhamied F, Menawer B, Awadallah M, Shadad A, Abdulaziz A, Saud A et al. (2024) Impact of Health Informatics–Driven Real-Time Clinical Dashboards on Nursing Performance, Health Administration Decision-Making, and Medical Records Accuracy. *Int J Comput Exp Sci Eng* 10(4): 4111-4117, 2024. doi: 10.22399/ijcesen.4856
- Abudiyab, N. A., & Alanazi, A. T. (2022). Visualization techniques in healthcare applications: A narrative review. *Cureus*, 14(11), e31355. <https://doi.org/10.7759/cureus.31355>
- Adler-Milstein, J., & Huckman, S. R. (2013). The impact of electronic health record use on physician productivity. *American Journal of Managed Care*, 19(11 Spec No. 10), SP345-SP352. https://de7de.be/DE7DE/_images/20131125ajmc_adler.pdf
- Al-Arkee, S., Mason, J., Lane, D. A., Fabritz, L., Chua, W., Haque, M. S., & Jalal, Z. (2021). Mobile apps to improve medication adherence in cardiovascular disease: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 23(5), e24190. <https://doi.org/10.2196/24190>
- Alotaibi, A. (2023). The impact of information technologies on patient confidentiality rights, measuring the perception of health care professionals in Eastern Saudi Arabia. *Arab Journal for Scientific Publishing*, 33-51. <https://www.ajsp.net/research/The%20Impact%20of%20Information%20Technologies%20on%20patient%20confidentiality%20rights.pdf>
- American Medical Association (AMA). (2026, July 19). *Most physicians look at data from patient wearables: AMA survey*. JuCM. <https://www.jucm.com/most-physicians-look-at-data-from-patient-wearables-ama-survey/>
- Bates, D. W., Cohen, M., Leape, L. L., Overhage, J. M., Shabot, M. M., & Sheridan, T. (2001). Reducing the frequency of errors in medicine using information

- technology. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 8(4), 299-308. <https://doi.org/10.1136/jamia.2001.0080299>
- Biglu, M. H., Nateq, F., Ghojzadeh, M., & Asgharzadeh, A. (2017). Communication skills of physicians and patients' satisfaction. *Materia Socio-Medica*, 29(3), 192-195. <https://doi.org/10.5455/msm.2017.29.192-195>
- Boonstra, A., Versluis, A., & Vos, J. F. (2014). Implementing electronic health records in hospitals: a systematic literature review. *BMC Health Services Research*, 14, 370. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-370>
- Campanella, P., Lovato, E., Marone, C., Fallacara, L., Mancuso, A., Ricciardi, W., & Specchia, M. L. (2016). The impact of electronic health records on healthcare quality: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Public Health*, 26(1), 60-4. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckv122>
- Cheng, F., Yang, C., & Deng, R. (2026). The evolution of visualization technologies in healthcare: A bibliometric analysis of studies published from 1994 to 2025. *Information*, 17(3), 281. <https://doi.org/10.3390/info17030281>
- Dong, W., Lei, X., & Liu, Y. (2022). The mediating role of patients' trust between web-based health information seeking and patients' uncertainty in China: Cross-sectional web-based survey. *Journal of Medical Internet Research*, 24(3), e25275. <https://doi.org/10.2196/25275>
- Gaspar-Figueiredo, D., Vanderdonckt, J., Abrahão, S., & Insfran, E. (2026). User experience with adaptive user interfaces: Comparing performance and preferences. *Journal of Systems and Software*, 231, 112598. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2025.112598>
- Graham, T.A.D., Ali, S., Avdagovska, M. and Ballermann, M. (2020). Effects of a Web-Based Patient Portal on Patient Satisfaction and Missed Appointment Rates: Survey Study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(5), e17955. doi: 10.2196/17955.
- Greenwood, A.D., Gee, P.M., Fatkin, K.J. and Peebles, M. (2017). A Systematic Review of Reviews Evaluating Technology-Enabled Diabetes Self-Management

- Education and Support. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 11(5), 1015-1027. doi: 10.1177/1932296817713506.
- Heliant. (2025). *Zdravstveni informacioni sistem*. Heliant.rs. <https://heliant.rs/resenja/heliant/>
- Heliant 8.2 (2025). Heliant 8.2: *Više funkcionalnosti i bolje korisničko iskustvo*. Heliant.rs. <https://heliant.rs/2025/06/27/heliant-8-2-vise-funkcionalnosti-i-bolje-korisnicko-iskustvo/>
- Helminski, D., Sussman, J. B., Pfeiffer, P. N., Kokaly, A. N., Ranusch, A., Renji, A. D., et al. (2024). Development, implementation, and evaluation methods for dashboards in health care: Scoping review. *JMIR Medical Informatics*, 12, e59828. <https://doi.org/10.2196/59828>
- Institut za javno zdravlje Srbije „Др Милан Јовановић Батут”. (2025). *Здравствено-статистички годишњак Републике Србије 2024*. Београд. <https://www.batut.org.rs/download/publikacije/pub2024.pdf>
- Irizarry, T., DeVito Dabbs, A., & Curran, C. R. (2015). Patient portals and patient engagement: A state of the science review. *Journal of Medical Internet Research*, 17(6), e148. <https://doi.org/10.2196/jmir.4255>
- Kellermann, A. L., & Jones, S. S. (2013). What it will take to achieve the as-yet-unfulfilled promises of health information technology. *Health Affairs*, 32(1), 63-8. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2012.0693>
- Khairat, S. S., Dukkipati, A., Lauria, H. A., Bice, T., Travers, D., & Carson, S. S. (2018). The impact of visualization dashboards on quality of care and clinician satisfaction: Integrative literature review. *JMIR Human Factors*, 5(2), e22. <https://doi.org/10.2196/humanfactors.9328>
- Khairnar, J.M., Handore, D., Aher, K., Akoliya, A. and Daudi, A. (2025). A Smart Medical Billing System For Efficient Healthcare Management. *International Journal of Progressive Research in Engineering Management and Science (IJPREMS)*, 5(4), 3224-3225. doi: 10.58257/IJPREMS40763.

- Lally, D. (2026). *Healthcare data visualization: benefits, examples, and tools*. Effective Soft. <https://www.effectivesoft.com/blog/healthcare-data-visual>
- Lanke, V., Trimm, K., Habib, B. and Tamblyn, R. (2025). Evaluating the Effectiveness of Mobile Apps on Medication Adherence for Chronic Conditions: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 27, e60822. doi: 10.2196/60822.
- Lee, F., Teich, J. M., Spurr, C. D., & Bates, D. W. (1996). Implementation of physician order entry: user satisfaction and self-reported usage patterns. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 3(1), 42-55. <https://doi.org/10.1136/jamia.1996.96342648>
- Lindroth, H.L., Pinevich, Y., Barwise, A.K., Fathma, S., Diedrich, D., Pickering, BW. and Herasevich, V. (2022). Information and Data Visualization Needs among Direct Care Nurses in the Intensive Care Unit. *Applied Clinical Informatics*, 13(5), 1207-1213. doi: 10.1055/s-0042-1758735.
- Luz, P. L. D. (2019). Telemedicine and the doctor/patient relationship. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 113(1), 100-102. <https://doi.org/10.5935/abc.20190117>
- Mahale, N. (2026, April 29). *Healthcare data visualization: uses, benefits, & examples*. Present.ai. <https://www.prezent.ai/blog/healthcare-data-visualization>
- Martinez, Z., (2025). *A Complete Guide to Modern Healthcare Payments*. Paystand. Available at: <https://www.paystand.com/blog/healthcare-payments> [Accessed 12 August 2026].
- Маркушевич, С. (2018). *Здравствена информатика*. Сарајево: Универзитет у Сарајеву.
- Moore, S.J., Garnett, A., Mason, K., Onigbinde, E. and Yurkiv, H. (2025). Nurses' Perceptions on the Usability of Electronic Health Records: A Scoping Review. *Science of Nursing and Health Practices*, 8(1), 57–86. doi: 10.62212/snahp.130.
- Moneo. (2025). *Poslovni informacioni sistem*. Heliant.rs. <https://heliant.rs/resenja/moneo/>

- Oluwamakinde, B., Moyinoluwa, S., & Abujade, O. (2024). Evaluating the impact of data visualization tools on decision-making processes in healthcare: A user-centric analysis. *International Journal of Advance Research and Innovation*, 10(4), 1014-1166.
- Pascale, A. (2026). How data visualization elevates nursing performance insight. *Nursing Management*, 57(3), 9–12. <https://doi.org/10.1097/nmg.0000000000000355>
- Peute, L. W., De Keizer, N. F., Van Der Zwan, E. P., & Jaspers, M. W. (2011). Reducing clinicians' cognitive workload by system redesign; a pre-post think aloud usability study. *Studies in Health Technology and Informatics*, 169, 925-9.
- Pope, K., & Kovalskiy, V. (2026). The importance of data visualization in healthcare. *Journal for Practice Managers*. <https://www.medesk.net/en/blog/data-visualization-in-healthcare/>
- Pollack, A.H. and Pratt, W. (2020). Association of Health Record Visualizations With Physicians' Cognitive Load When Prioritizing Hospitalized Patients. *JAMA Network Open*, 3(1), e1919301. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.19301.
- Raghupathi, W., & Raghupathi, V. (2014). Big data analytics in healthcare: promise and potential. *Health Information Science and Systems*, 2, 3. <https://doi.org/10.1186/2047-2501-2-3>
- Shilpa, B. (2024). A systematic review of data visualization. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 19(3). <https://doi.org/10.33423/jsis.v19i3.7375>
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., & Jacobs, S. (2009). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (International Edition). PEARSON.
- Shukla, O. (2025, February 10). *The Aesthetic-Usability Effect*. Medium. <https://medium.com/@omforux25/the-aesthetic-usability-effect-eeb08189c897>
- Tahira, U. R., Verma, A., & Verma, P. (2026). Optimizing patient admission and room allocation in cloud-enabled healthcare systems. *IETE Technical Review*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/02564602.2026.2688070>

- Thinnukool, O. (2017). The user's satisfaction of graphic user interface in designing for health care mobile application. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 9, 11-15.
- Turchioe, MR., Grossman, L. V., Myers, A. C., Baik, D., Goyal, P., & Masterson Creber, R. M. (2020). Visual analogies, not graphs, increase patients' comprehension of changes in their health status. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(5), 677-689. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz217>
- Unni, P., Staes, C., Weeks, H., Kramer, H., Borbolla, D., Slager, S., Taft, T., Chidambaram, V., & Weir, C. (2017). Why aren't they happy? An analysis of end-user satisfaction with electronic health records. *AMIA Annual Symposium Proceedings*, 2016, 2026-2035.
- West, V. L., Borland, D., & Hammond, W. E. (2015). Innovative information visualization of electronic health record data: a systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 22(2), 330-9. <https://doi.org/10.1136/jamia/ocz217>
- Worku, A., Arage, F. G., & Kebede, F. B. (2025). Introduction to health care data analytics - an overview. *Discovery Health Systems*, 4, 107. <https://doi.org/10.1007/s44250-025-00291-x>
- Zhang, K., Chen, Y., Wang, P., He, Y., Du, Y., Liang, H., et al. (2026). Impact of telemedicine on chronic disease patients: An overview of systematic reviews. *Intelligent Medicine*, 6(2), 226-33. <https://doi.org/10.1016/j.imed.2025.01.002>