

HOBP-PMO programsko rješenje

Arhitektura rješenja

---

2022-05-10 Rev A

Uvod

Opseg dokumenta

Ovaj dokument opisuje arhitekturu HOBP-PMO programskog rješenja koje ENT razvija u sklopu ugovora[1].

HOBP-PMO programsko rješenje je centralizirani sustav koji će omogućiti prikupljanje podataka, provjeru njihove kvalitete, analizu podataka i njihovu distribuciju.

Predloženo programsko rješenje u detalje je opisano u ovom dokumentu s više aspekata:

Funkcijska specifikacija opisana je u poglavlju 3.1, uključujući

Uvoz podataka u HOBP-PMO programsko rješenje

Kontrolu kvalitete podataka

Analize podataka

Anonimizaciju podataka i njihova daljnja distribuciju

Prava pristupa i načini korištenja HOBP-PMO programskog rješenja prema institucijama

Aplikacijski moduli opisani su u poglavlju 3.2, uključujući

Interakcije korisnika s HOBP-PMO programskim rješenjem

Korisnička sučelja

Podaci HOBP-PMO programskog rješenja faze 1a opisani su u poglavlju 3.3, uključujući

Specifikaciju HOBP-PMO varijabli s pripadajućim definicijama

Logički međuodnos varijabli

Strukturu podataka pri slanju u HOBP-PMO

Izvore podataka

Anonimizaciju podataka

Zaštitu podataka

Ne-funkcijski zahtjevi opisani su u poglavlju 3.4, uključujući

Integraciju s ostalim sustavima

Nadzor i upravljanje sustavom

Stvaranje sigurnosnih kopija podataka

Logički pogled

Infrastrukturni pogled

Implementacijski pogled

Sigurnosni pogled

Skalabilnost sustava

Preduvjeti za funkcioniranje sustava opisani su u poglavlju 3.5

Testiranje i verifikacija ispravnosti rada programskog rješenja opisani su u poglavlju 3.6

Predložena arhitektura sustava je temeljena na opsegu Faze 1 razvoja COD-a, a uzima u obzir planirano proširenje opsega HOBP-PMO projekta (na ostale tipove tumora, sve onkološke pacijente, više bolnica i širi set podataka) te je dizajnirana na način koji omogućuje proširivosti sustava (eng. scalability).

Kratice i definicije – TO DO

BIS Bolnički informacijski sustav

CEZIH Centralni elektronički zdravstveni informacijski sustav RH

COD eng. Croatian Oncology Database - Hrvatska onkološka baza podataka

ETL eng. Extract, transform, load – proces dohvata, transformacije i učitavanja podataka

ENT Ericsson Nikola Tesla d.d.

FTP eng. File Transfer Protocol – protokol za prijenos datoteka

SGP Sveobuhvatno gensko profiliranje - testiranje koje se provodi u sklopu COD-a

GDPR eng. General Data Protection Regulation – Opća uredba o zaštiti podataka

GUI eng. Graphical User Interface – grafičko korisničko sučelje

HZJZ Hrvatski zavod za javno zdravstvo

HZZO Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje

KBC Klinički bolnički centar

SGP Sveobuhvatno gensko profiliranje

## Dizajn HOBP-PMO programskog rješenja

### Funkcijska specifikacija

Projekt Hrvatske onkološke baze podataka (eng. Croatian Oncology Database, krat. COD) uključuje praćenje pacijenata na način da se podaci o njima prikupljaju u centraliziranom HOBP-PMO programskom rješenju. Naime, tijekom procesa liječenja relevantni podaci o pacijentu će automatski biti slani u CEZIH iz izvora poput bolničkih informacijskih sustava (BIS) i laboratorija za sveobuhvatno gensko profiliranje tumora (SGP), a potom iz CEZIH-a prosljeđeni u HOBP-PMO programsko rješenje. Detalji ovog procesa opisani su u poglavlju 3.1.1. Nakon ulaska podataka u COD, provoditi će se kontrola kvalitete podataka na način detaljno opisan u poglavlju 3.1.2. Podaci dovoljne kvalitete postati će predmet predefiniраниh i naprednih analiza. Rezultati predefiniраниh analiza biti će ovlaštenim korisnicima dostupni u obliku izvještaja, kako je opisano u poglavlju 3.1.3.1. Napredne analize biti će moguće provesti korištenjem programskih jezika R i Python, kako je opisano u poglavlju 3.1.3.2. Dodatno, svi HOBP-PMO podaci će biti anonimizirani i izvezeni u obliku pogodnim za korištenje od strane korisnika koji nemaju pristup HOBP-PMO programskom rješenju, kako je opisano u poglavlju 3.1.4. Preduvjet za pristupanje izvezenim podacima je dozvola vlasnika podataka (Ministarstva zdravstva).

### Uvoz podataka u HOBP-PMO programsko rješenje

HOBP-PMO programsko rješenje će, putem CEZIH-a, prikupljati sljedeće podatke:

Kliničke podatke iz BIS-a, koje unosi onkolog i/ili medicinska sestra

Genetske podatke iz SGP nalaza

Podatke o pacijentu koji su već pohranjeni u drugim sustavima unutar CEZIH-a

Svi navedeni podaci ulaze (ili već postoje) u CEZIH, odakle će ući u COD. HOBP-PMO će koristiti registre i šifrnike koji se već koriste u CEZIH-u, kako bi osigurao interoperabilnost podataka. Svi šifrnici koji trenutno ne postoje u CEZIH-u, a nužni su za rad COD-a, biti će uključeni u centralizirani CEZIH modul šifrnika.

### Razmjena podatka između BIS-a i COD-a

Kao što prikazuje Slika 1, onkolozi i medicinske sestre u sklopu obrade pacijenata podatke unose u BIS. Podaci koji su potrebni COD-u (opisani u poglavlju 3.3) biti će poslani u CEZIH te prosljeđeni u centralizirano HOBP-PMO programsko rješenje.

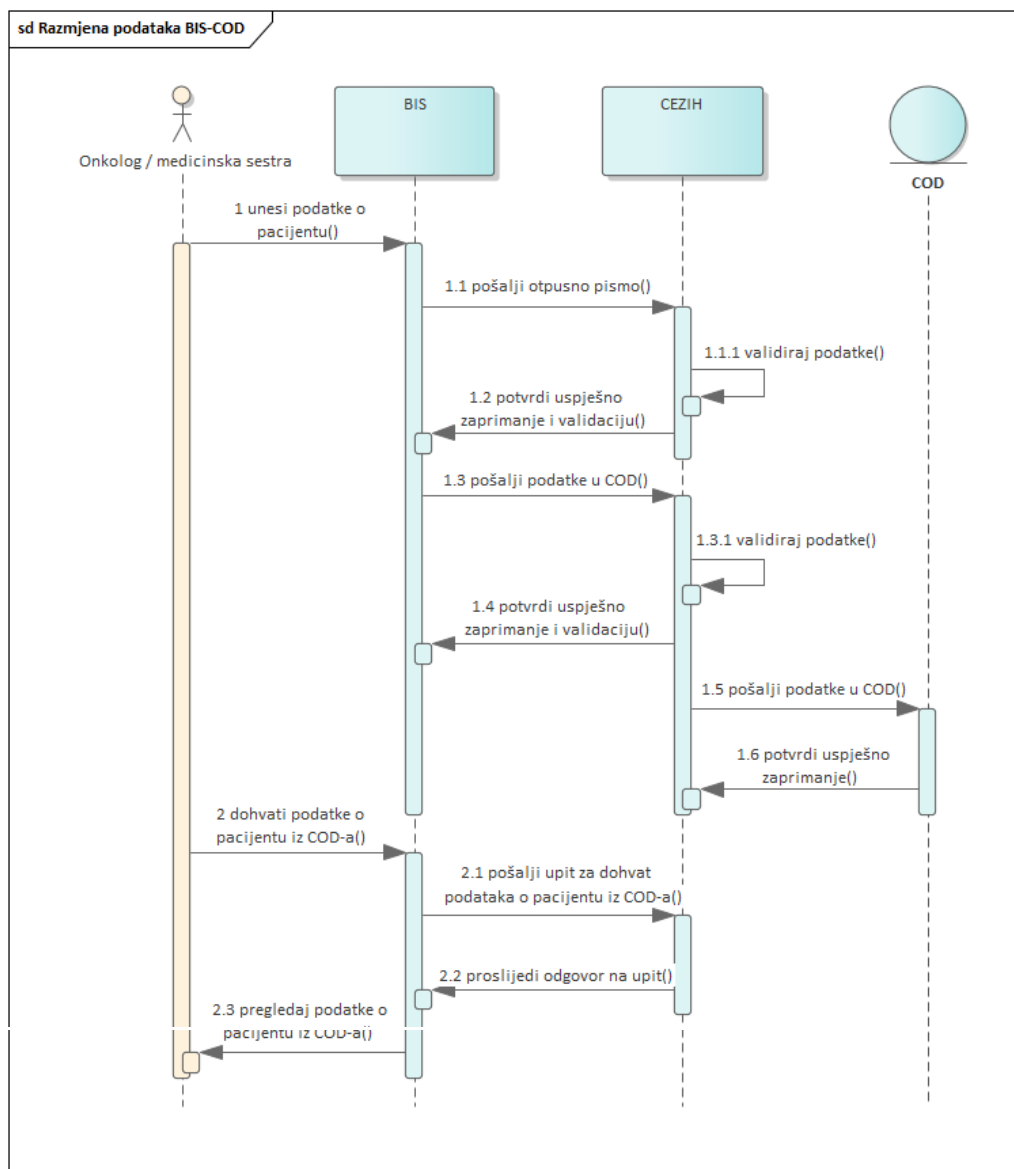
BIS će iz CEZIH-a moći dohvatiti podatke prethodno poslani za pacijenta, kako bi ih mogao prikazati korisnicima.

Razmjena podataka između BIS-a i COD-a odvijati će se putem CEZIH-a. Naime, BIS će komunicirati s CEZIH-om kako bi:

U CEZIH poslao otpusno pismo pacijenta (mehanizam već u upotrebi)

S CEZIH-om razmijenio HOBP-PMO podatke (potrebno implementirati, izvan opsega ovog projekta, vidi poglavlje 3.2)

Kada navedeni podaci uđu u CEZIH, automatski će biti dostavljeni HOBP-PMO programskom rješenju. HOBP-PMO programsko rješenje će podatke primiti i pohraniti na način koji olakšava njihovo daljnje korištenje.

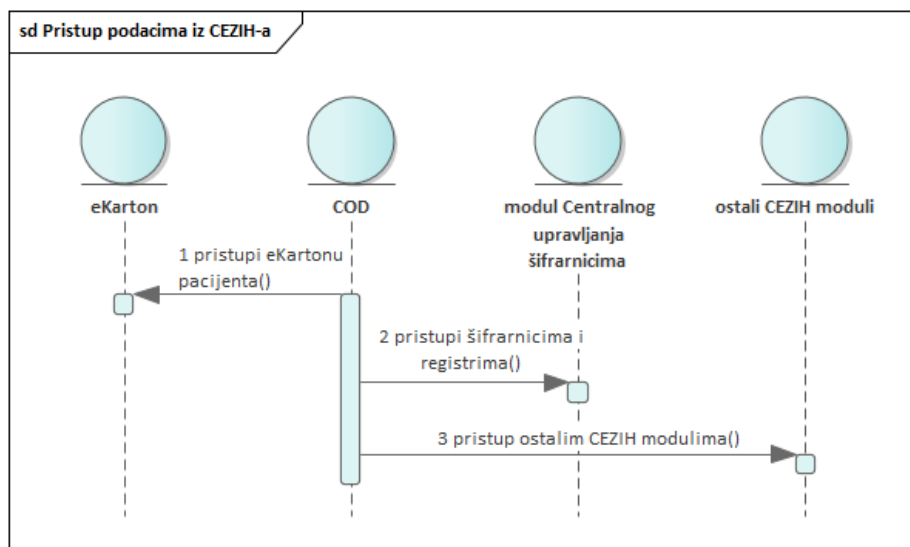


Pristup podacima iz drugih sustava unutar CEZIH-a

Slika 3 prikazuje pristup HOBP-PMO programskog rješenja podacima iz CEZIH modula:

Šifrnika, u kojima će biti pohranjeni svi šifrnici i registri koje HOBP-PMO programsko rješenje koristi

eKartona, kojem će HOBP-PMO programsko rješenje pristupati kako bi omogućilo pregled podataka kartona u procesu kuracije HOBP-PMO podataka



Slika 3 Pristup podacima iz drugih sustava unutar CEZIH-a

#### Kontrola kvalitete podataka

Kako bi se osigurala kvaliteta HOBP-PMO podataka prikladna za daljnje analize, predviđene su dvije razine kontrole kvalitete podataka:

Automatska tj. strojna kontrola kvalitete podataka, koju provodi HOBP-PMO programsko rješenje. HOBP-PMO programsko rješenje označava (engl. flag) podatke sumnjive kvalitete, kako bi na njih skrenuo pozornost kontrolora kvalitete. Pravila sumnjivosti definirana su u poglavlju 3.3.1

Ručna kontrola kvalitete podataka, koju provode kontrolori kvalitete podataka kroz Aplikaciju za kuraciju (korisničko sučelje za rad s HOBP-PMO podacima, koje nije implementirano i nije predmet projekta implementacije HOBP-PMO rješenja)

Proces kontrole kvalitete HOBP-PMO podataka prikazuje Slika 4, a specifikacija propisanih kontrola opisana je u dokumentu [2].

#### Strojna kontrola kvalitete podataka

Izvorišni sustavi (npr. BIS) će provoditi strojnu kontrolu podataka koje šalju u COD. CEZIH će prilikom zaprimanja podataka provesti strojnu kontrolu podataka. HOBP-PMO programsko rješenje će provoditi dodatnu kontrolu kvalitete pojedinih podataka kako oni pristižu. Primljeni podaci će biti provjereni u skladu s predefiniranim setom pravila kvalitete podataka [2]. Ukoliko kvaliteta podataka nije zadovoljavajuća, sustav će označiti podatke koji su sumnjive kvalitete i koje kontrolori kvalitete podataka trebaju ručno pregledati.

Ovisno o varijabli, strojna kontrola kvalitete podataka u COD-u uključivati će:

ograničavanje unosa na vrijednost iz predefiniiranog šifrnika  
ograničavanje unosa na vrijednost koja je u određenom tipu podataka  
ograničavanje unosa na vrijednost koja je u određenom formatu  
ograničavanje unosa na vrijednost koja je u određenom opsegu  
provjeru valjanosti podataka na temelju predodređenih logičkih formula ili vrijednosti u drugim poljima  
provjeru da su određene vrijednosti jedinstvene  
u skladu sa opisom u dokumentu [2].

Ručna kontrola kvalitete podataka

Kontrolori kvalitete podataka će koristiti web aplikaciju (Aplikaciju za kuraciju) koja će im, nakon prijave, omogućiti provjeru HOBP-PMO podataka te pregled relevantnih podataka iz eKartona, kao što prikazuje Slika 4. Kontrolori podataka potvrditi će ispravnost HOBP-PMO podataka ili ih moći ispraviti (tj. izmijeniti), ukoliko odluče da je to nužno.

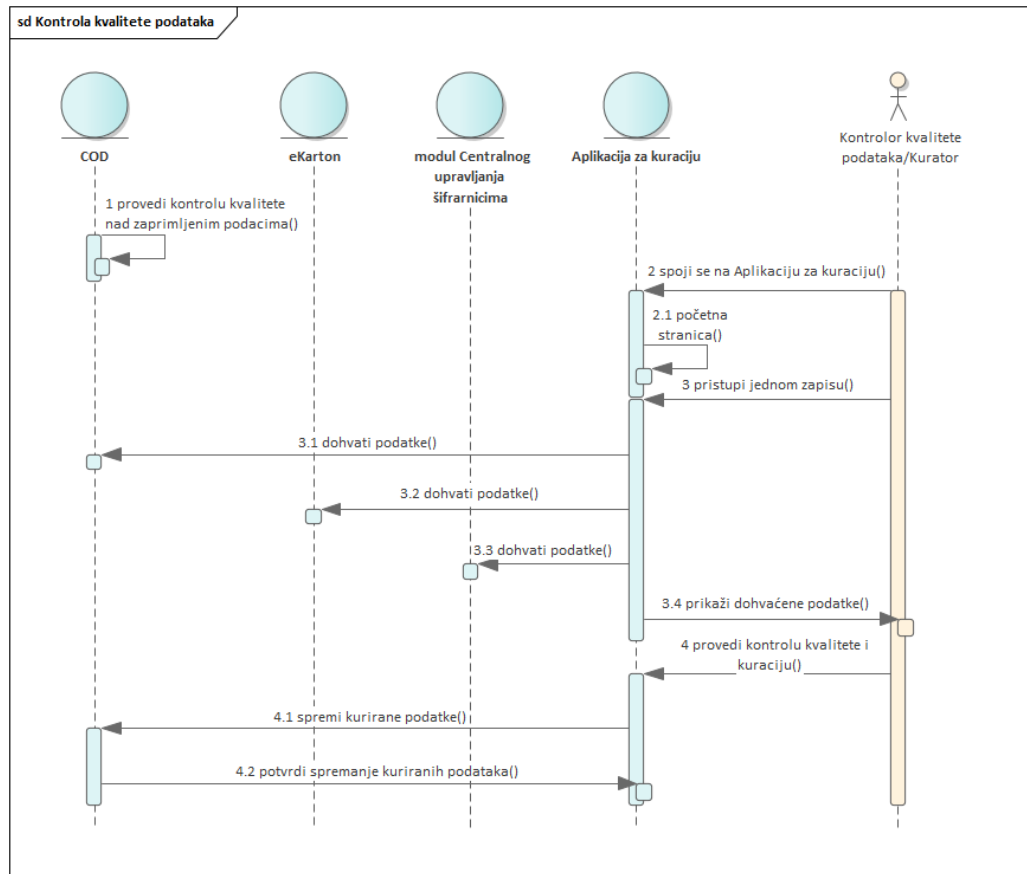
Iako nije dio projekta implementacije centraliziranog HOBP-PMO programskog rješenja, web aplikacija za kuraciju će se oslanjati na HOBP-PMO programsko rješenje kako bi pristupila podacima o pacijentu. Također, kroz Aplikaciju za kuraciju moći će se izmijeniti HOBP-PMO podaci. Stoga je uloga centraliziranog HOBP-PMO programskog rješenja da:

Omogućiti pristup autoriziranim korisnicima web aplikacije za kuraciju

Aplikaciji za kuraciju dostavi HOBP-PMO podatke čija kvaliteta treba biti prethodno strojno provjerena

Aplikaciji za kuraciju dostavi podatke o pacijentu temeljem kojih se provjerava kvaliteta HOBP-PMO podataka (npr. otpusna pisma, podaci iz eKartona)

Od aplikacije za kuraciju primi provjerene i eventualno izmijenjene HOBP-PMO podatke te ih pohrani na način koji omogućuje potpuno praćenje izmjena podataka (tj. praćenje tko je provjerio kvalitetu podataka i kada, tko je eventualno izmijenio podatke i kada itd.). Podatke koji nisu HOBP-PMO podaci (npr. otpusna pisma, podaci iz eKartona) neće biti moguće mijenjati putem aplikacije za kuraciju.



Slika 4 Kontrola kvalitete HOBP-PMO podataka

### Analize podataka

Glavna svrha HOBP-PMO programskog rješenja je da omogući analitičku obradu podataka. Predviđena su dva načina interakcije s podacima: predefinirane analize u vidu izvještaja i napredna analitika. Rezultati provođenja predefiniranih analiza će biti krajnjim korisnicima predstavljeni periodički ili na zahtjev, u formi izvještaja koji su prilagođeni za krajnjeg korisnika i jednostavni za korištenje. Napredna analitika omogućiti će korisnicima provođenje analiza korištenjem programskih jezika R i Python i sučelja Jupyter Hub.

### Predefinirane analize (izvještaji)

U HOBP-PMO programsko rješenje će biti ugrađen set predefiniranih analiza. Ove analize još treba propisati, no sudeći po opisanim poslovnim zahtjevima [4]Reference source not found., raditi će se o osnovnim analizama koje su zanimljive velikom broju HOBP-PMO korisnika (npr. karakteristike pojedinih skupina pacijenata i sl.). Naime, u dokumentu poslovnih zahtjeva pobrojani su primjeri izvještaja kakve su (na visokoj razini) na radionicama opisali potencijalni HOBP-PMO korisnici. Kako bi bilo moguće točno implementirati pojedine izvještaje, nužna je njihova precizna definicija, što je navedeno i kao jedan od preduvjeta za implementaciju ovog projekta.



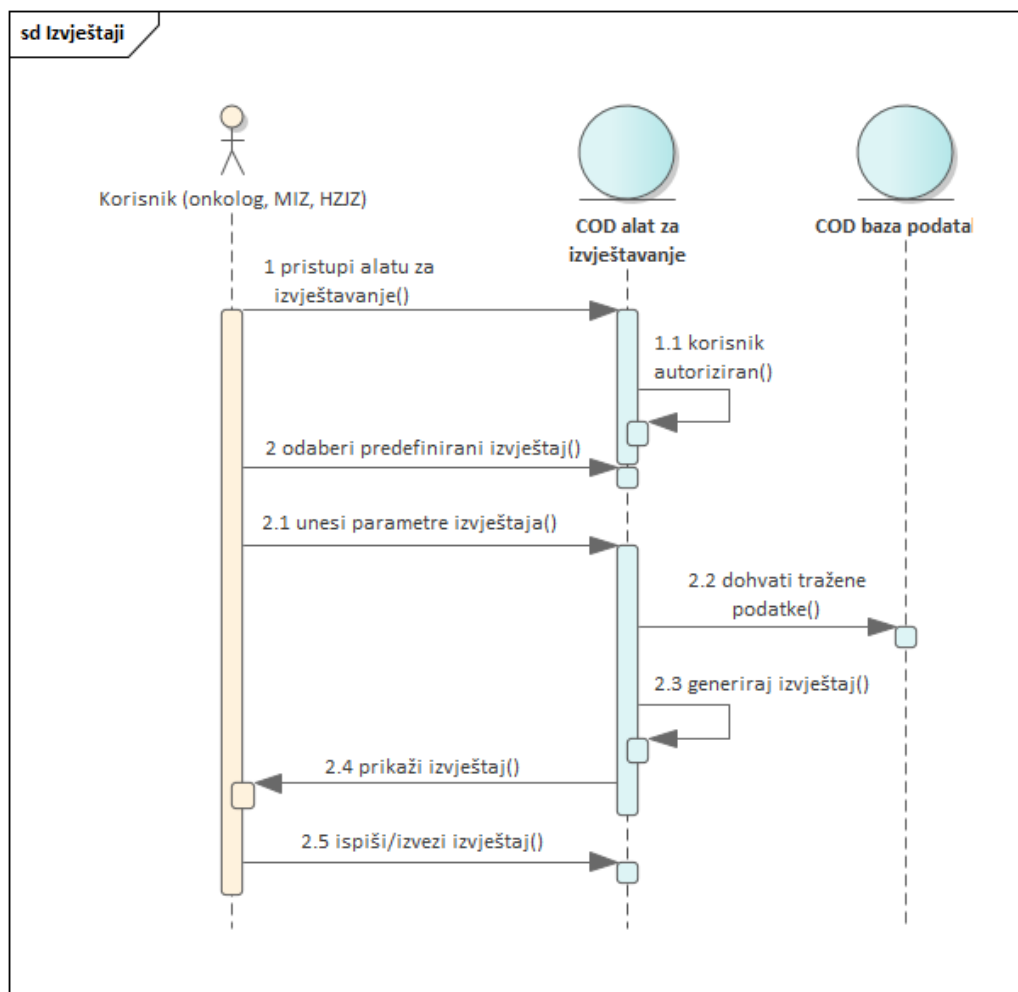
U sklopu ovog projekta biti će implementirano 30 izvještaja za koje bude dostupna precizna definicija i izvori podataka. Ovaj opseg je finalan do sljedeće faze razvoja COD-a, no ne u smislu tehničkih ograničenja: naravno da će biti moguće programirati dodatne analize - to mogu raditi HOBP-PMO korisnici (analitičari) sami ili može biti zatraženo od Ponuditelja, u sklopu adaptivnog održavanja.

Svaka od ovih analiza provoditi će se periodički ili na zahtjev korisnika, a rezultati će korisnicima biti dostupni u obliku izvještaja predefiniраниh formata.

Kao što prikazuje Slika 5, korisnici s odgovarajućim ovlastima će pristupiti korisničkom sučelju HOBP-PMO programskog rješenja, odabrati predefiniранu analizu i unijeti parametre analize (ako je to potrebno). Rezultati će biti na ekranu prikazani kao izvještaj koji je moguće pohraniti i ispisati.

Predefiniране analize i formate izvještaja će specificirati Naručitelj u sklopu ovog projekta. Specifikacija će biti priložena uz ovaj dokument.

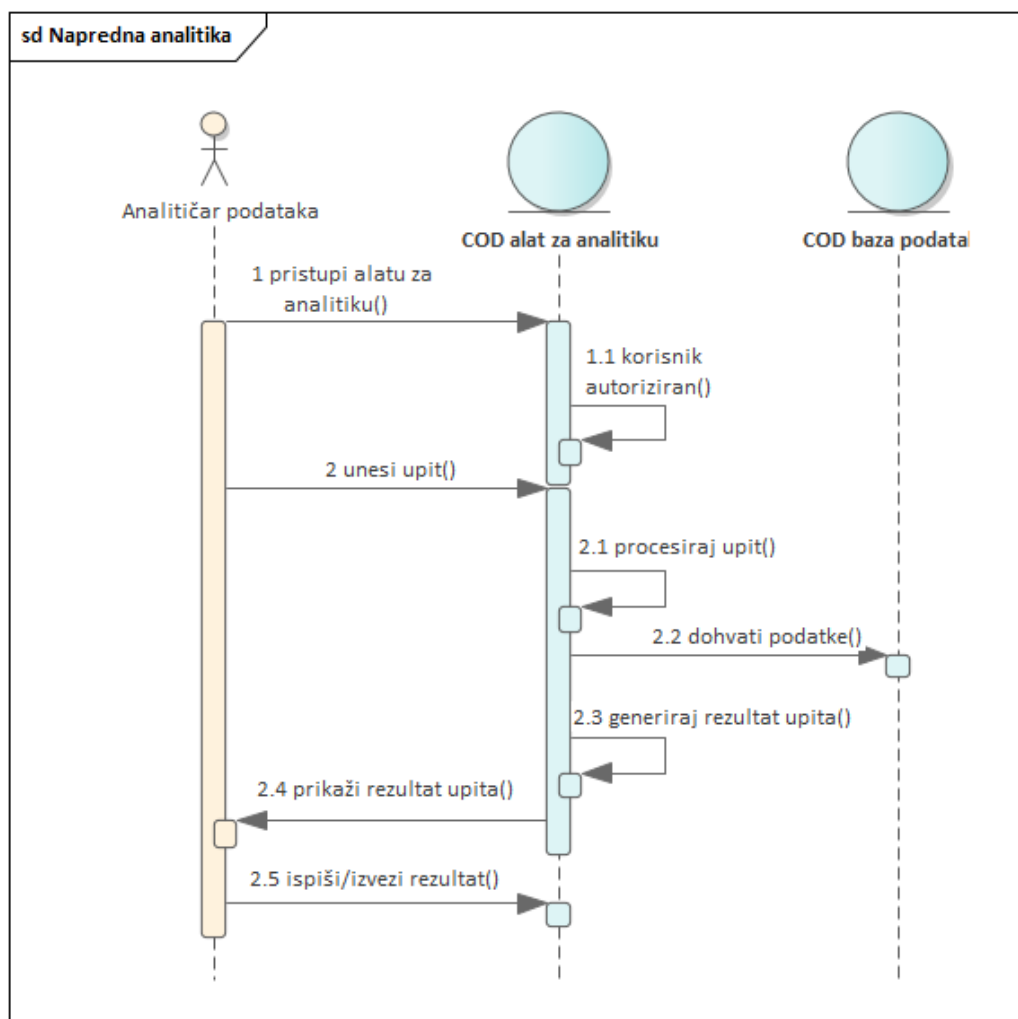
Svakako je nužno implementirati izvještaj koji će navoditi, definirati i opisivati karakteristike pojedine varijable tj. katalog podatka (eng. data catalog & business glossary).



## Slika 5 Predefinirani izvještaji

### Napredna analitika

Kako prikazuje Slika 6, korisnici koji žele HOBP-PMO podatke analizirati na način koji nije obuhvaćen predefinjiranim izvještajima moći će koristiti sučelje za naprednu analitiku u sklopu HOBP-PMO programskog rješenja. Ovo sučelje omogućavati će analiziranje podataka korištenjem programskih jezika Python i R te alata Jupyter, pristup opisu karakteristika pojedinog podatka (eng. data catalog business glossary) te spremanje i izvoz rezultata analize i korištenog programskog koda.



Slika 6 Napredna analitika

### Anonimizacija podataka i njihova daljnja distribucija

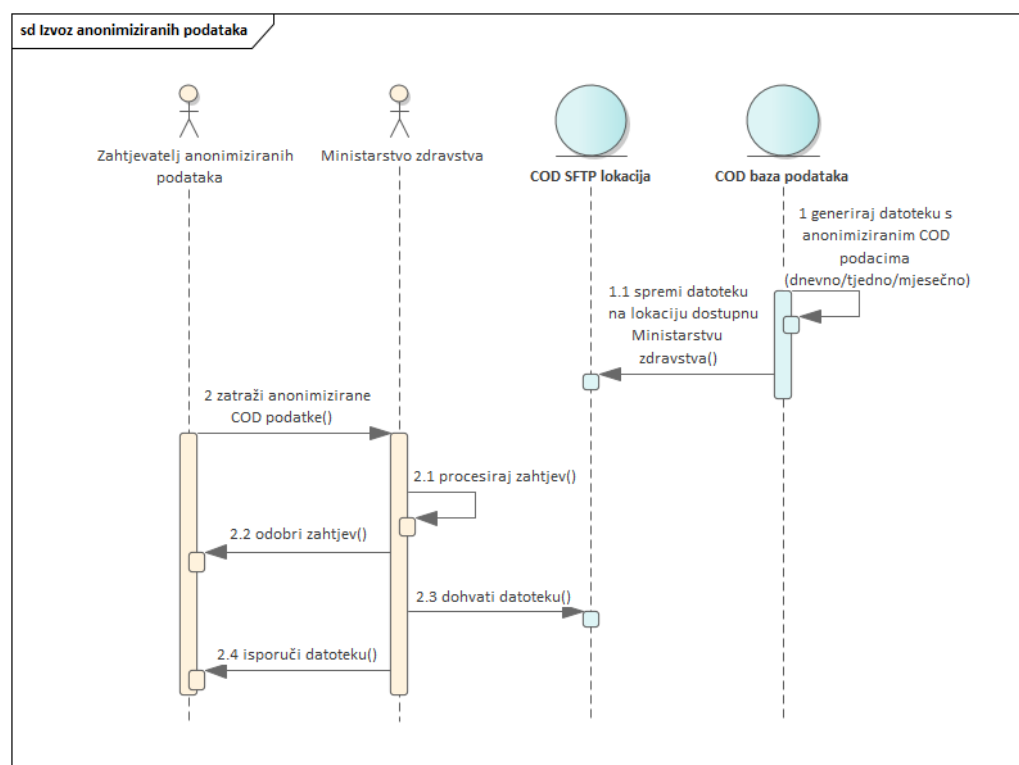
Kako prikazuje Slika 7, HOBP-PMO programsko rješenje će periodički stvarati anonimiziranu kopiju HOBP-PMO podataka, prema utvrđenim pravilima anonimizacije. Anonimizirani podaci biti će izvezeni tj. pohranjeni na dediceranu lokaciju (FTP server), odakle će ih autorizirani korisnici moći dohvatiti.

Anonimizirani HOBP-PMO podaci moći će se koristiti izvan HOBP-PMO programskog rješenja, ukoliko to odobri Ministarstvo zdravstva.

Pravila anonimizacije HOBP-PMO podataka treba detaljno utvrditi Roche u suradnji s Ministarstvom zdravstva u sklopu ovog projekta.

Pravila izvoza podataka tj. pohrane na FTP server (frekvenciju izvoza podataka, obuhvat podataka itd.) treba utvrditi Roche u suradnji s Ministarstvom zdravstva u sklopu ovog projekta.

Prava pristupa podacima na FTP serveru treba utvrditi Roche u suradnji s Ministarstvom zdravstva u sklopu ovog projekta.



Slika 7 Izvoz anonimiziranih HOBP-PMO podataka

Prava pristupa i načini korištenja HOBP-PMO programskog rješenja prema institucijama

Ministarstvo zdravstva će definirati prava pristupa HOBP-PMO programskom rješenju, što će obuhvaćati opis koji korisnici smiju pristupiti kojim podacima i kojim funkcionalnostima HOBP-PMO programskog rješenja.

U bolnicama, onkolozi i medicinske sestre će, u sklopu obrade pacijenata, unositi HOBP-PMO podatke u svoje BIS-eve. Relevantni podaci će ući u HOBP-PMO programsko rješenje na način opisan u poglavlju 3.1.1.1. U skladu sa svojim pravima pristupa, ovi korisnici će se moći spajati direktno na HOBP-PMO programsko rješenje,

pristupati podacima za koje imaju ovlasti kroz za to predviđene alate i provoditi predefinicirane i napredne analize podataka.

Djelatnici Ministarstva zdravstva će se, u skladu sa svojim pravima pristupa, moći spajati direktno na HOBP-PMO programsko rješenje kako bi pregledavali podatke kroz za to predviđene alate i provodili predefinicirane i napredne analize podataka.

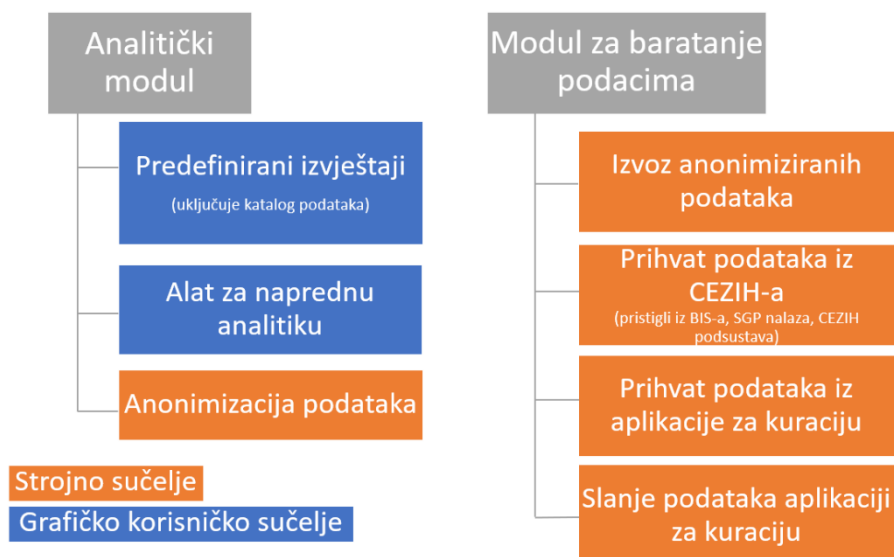
Ukoliko iskažu potrebu za time, djelatnici Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje će se, u skladu sa svojim pravima pristupa, moći spajati direktno na HOBP-PMO programsko rješenje kako bi pregledavali podatke kroz za to predviđene alate i provodili predefinicirane i napredne analize podataka.

Ostali korisnici HOBP-PMO podatke će moći koristiti (npr. u znanstvene svrhe) samo u anonimiziranom obliku. HOBP-PMO programsko rješenje će podatke periodički anonimizirati i izvoziti, kao što je opisano u poglavlju 3.1.4. Anonimizirani podaci moći će biti dostavljeni drugim institucijama tj. korisnicima samo ukoliko to dozvoli Ministarstvo zdravstva.

#### Aplikacijski moduli

Slika 8 prikazuje koncept razvoja HOBP-PMO programskog rješenja putem funkcionalnih modula. Radi preglednosti, na slici nisu prikazane ne-funkcionalne komponente sustava (npr. baze podataka, sigurnosni mehanizmi itd.).

Pojedini moduli odgovaraju načinu korištenja sustava od strane korisnika (eng. user experience), putem grafičkog korisničkog sučelja (GUI) ili vanjskih aplikacija koje HOBP-PMO programskom rješenju pristupaju putem strojnih sučelja. Za krajnje korisnike, predviđen je pristup HOBP-PMO programskom rješenju putem web preglednika.



Interakcije korisnika s HOBP-PMO programskim rješenjem

Interakcija korisnika s HOBP-PMO programskim rješenjem odvija se (Slika 9):

Direktno, putem web preglednika

Indirektno putem BIS sustava

prilikom slanja HOBP-PMO podataka u CEZIH

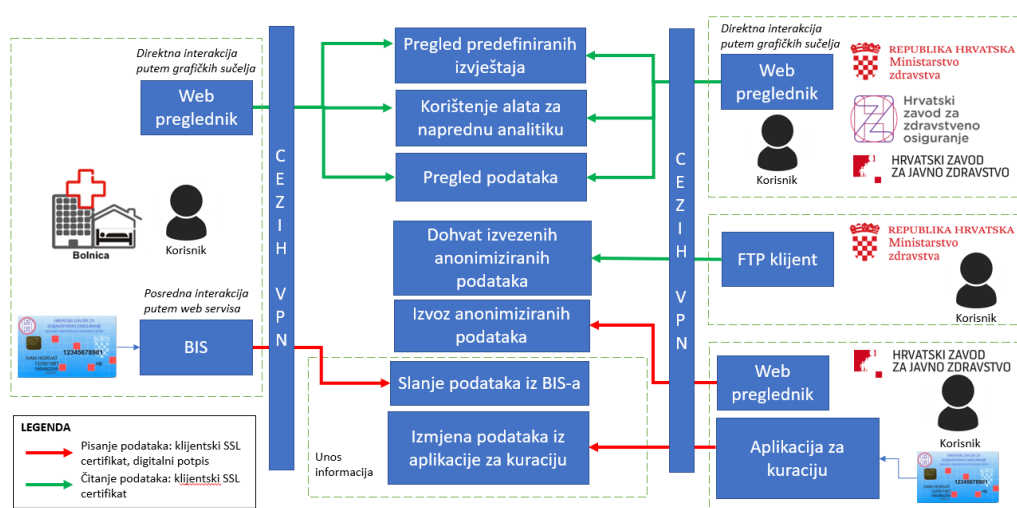
dohvat HOBP-PMO podataka iz CEZIH-a

Indirektno, putem Aplikacije za kuraciju (koja još nije razvijena)

Prilikom interakcije s HOBP-PMO programskim rješenjem, nužno je:

Prilikom unosa i/ili izmjene podataka, koristiti VPN vezu, autentificirati se pametnom karticom HZZO-a i digitalno potpisati podatke

Prilikom ostalih akcija (npr. pristupa predefiniranim analizama tj. izvještajima), autentificirati se SSL certifikatom



Slika 9 Interakcija korisnika s HOBP-PMO programskim rješenjem

Korisnička sučelja

Točan izgled korisničkih sučelja u ovom trenutku nije poznat, biti će opisan do kraja projekta implementacije HOBP-PMO rješenja.

Analitički modul

Predefinirani izvještaji

Katalog podataka

Predefinirani izvještaji i paneli prema zahtjevima korisnika (TBD)

Alati za naprednu analitiku

Pregled dostupnih podataka kroz ad-hoc izvještaje i panele

Napredna analiza dostupnih podataka

Podaci HOBP-PMO programskog rješenja faze 1a

Specifikacija HOBP-PMO varijabli s pripadajućim definicijama

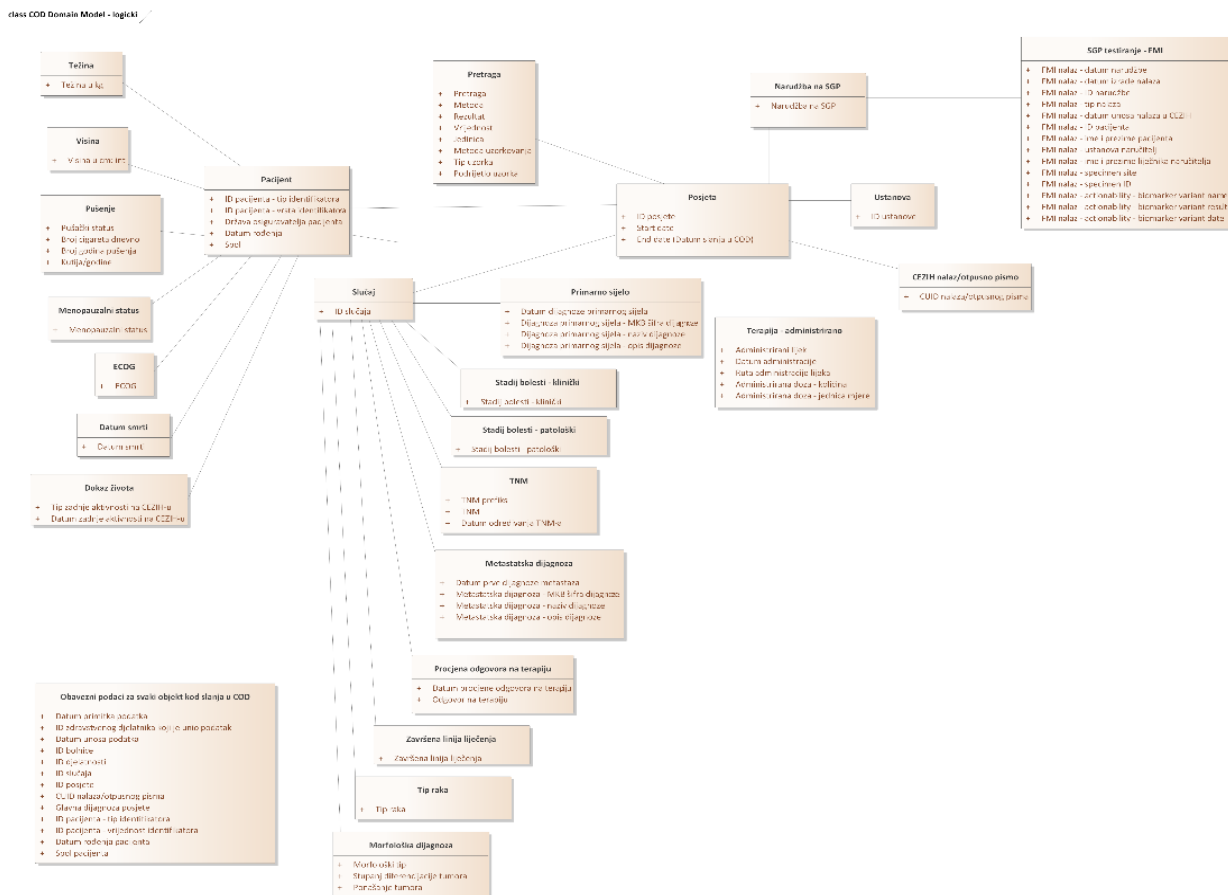
Prilog 1 opisuje podatke tj. varijable od interesa za projekt implementacije HOBP-PMO programskog rješenja, u smislu načina slanja pojedinog podatka (samostalno ili u setu s drugim podacima), obaveznosti pojedinog podatka unutar pojedinog seta podataka, jedinstvenosti pojedinog podatka u trenutku vremena, definicije sadržaja pojedinog podatka, predviđenih strojnih kontrola sadržaja pojedinog podatka te pravila za označavanje sumnjivosti pojedinog podatka.

Definicija sadržaja pojedinog podatka čini osnovicu za uspostavu kataloga podataka (engl. data glossary), ključnog elementa analitičkog modula.

Strojna kontrola kvalitete podataka koja se provjerava pri ulasku podataka u HOBP-PMO osnova je za provjeru kvalitete podataka. Dodatno, sumnjivi podaci biti će označeni kako bi se na njih skrenula pozornost kontrolora kvalitete podataka, kako je opisano u poglavlju 3.1.2.

Logički međudodnos varijabli

Podaci iz Priloga 1 opisuju kliničke i genomske podatke pacijenta i njegovog tumora. Slika 10 opisuje logičku hijerarhiju i međuodnose tih entiteta.



### Struktura podataka pri slanju u COD

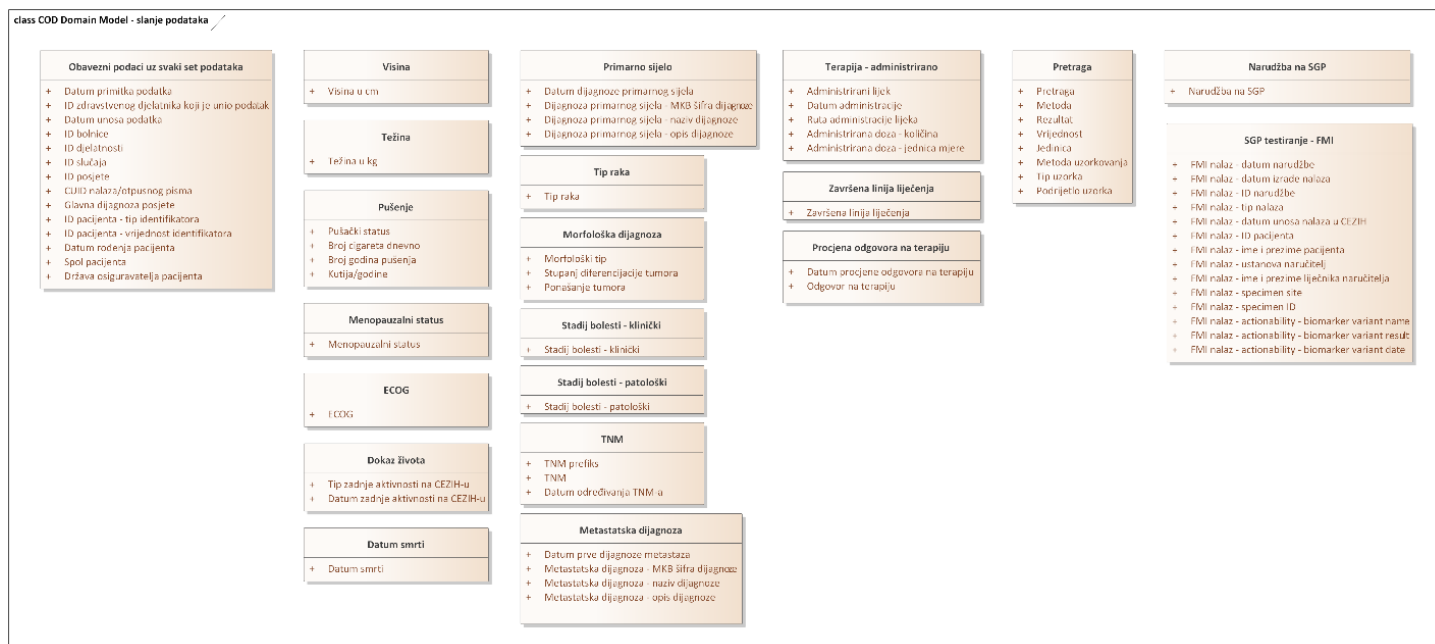
Predviđeno je da iz bolnica i iz SGP nalaza u HOBP-PMO podaci stižu u „setovima varijabli“, kako opisuje Prilog 1, a prikazuje Slika 11.

Slika 11 prikazuje pojedine setove podataka (prikazani kao pravokutnici), od kojih svaki sadrži tj. definiran je jednom ili više varijabli (navedenih unutar pravokutnika). Pošiljatelji podataka (BIS ili CEZIH sustavi) u CEZIH dostavljaju podatke svakog pojedinog seta zasebno, a svaki set podataka prate obavezni podaci (Slika 11, varijable navedene u krajnje lijevom pravokutniku).

Primjeri:

moguće je dostaviti samo težinu pacijenta, uz obavezne podatke. U HOBP-PMO programsko rješenje pristižu podaci: Težina u kg i obavezni podaci (ID pacijenta - vrijednost identifikatora, ID pacijenta - tip identifikatora, Država osiguravatelja pacijenta, Datum rođenja pacijenta, Spol pacijenta, Datum unosa podatka, Datum primitka podatka, ID bolnice, ID djelatnosti, ID zdravstvenog djelatnika koji je unio podatak, ID slučaja, ID posjete, CUID nalaza/otpusnog pisma, Glavna dijagnoza posjete)

moguće je dostaviti samo podatke o pušenju, uz obavezne podatke. U HOBP-PMO programsko rješenje pristižu podaci: Pušački status, Broj cigareta dnevno (polje može biti prazno), Broj godina pušenja (polje može biti prazno), Kutija/godine (polje može biti prazno) i obavezni podaci (ID pacijenta - vrijednost identifikatora, ID pacijenta - tip identifikatora, Država osiguravatelja pacijenta, Datum rođenja pacijenta, Spol pacijenta, Datum unosa podatka, Datum primitka podatka, ID bolnice, ID djelatnosti, ID zdravstvenog djelatnika koji je unio podatak, ID slučaja, ID posjete, CUID nalaza/otpusnog pisma, Glavna dijagnoza posjete)

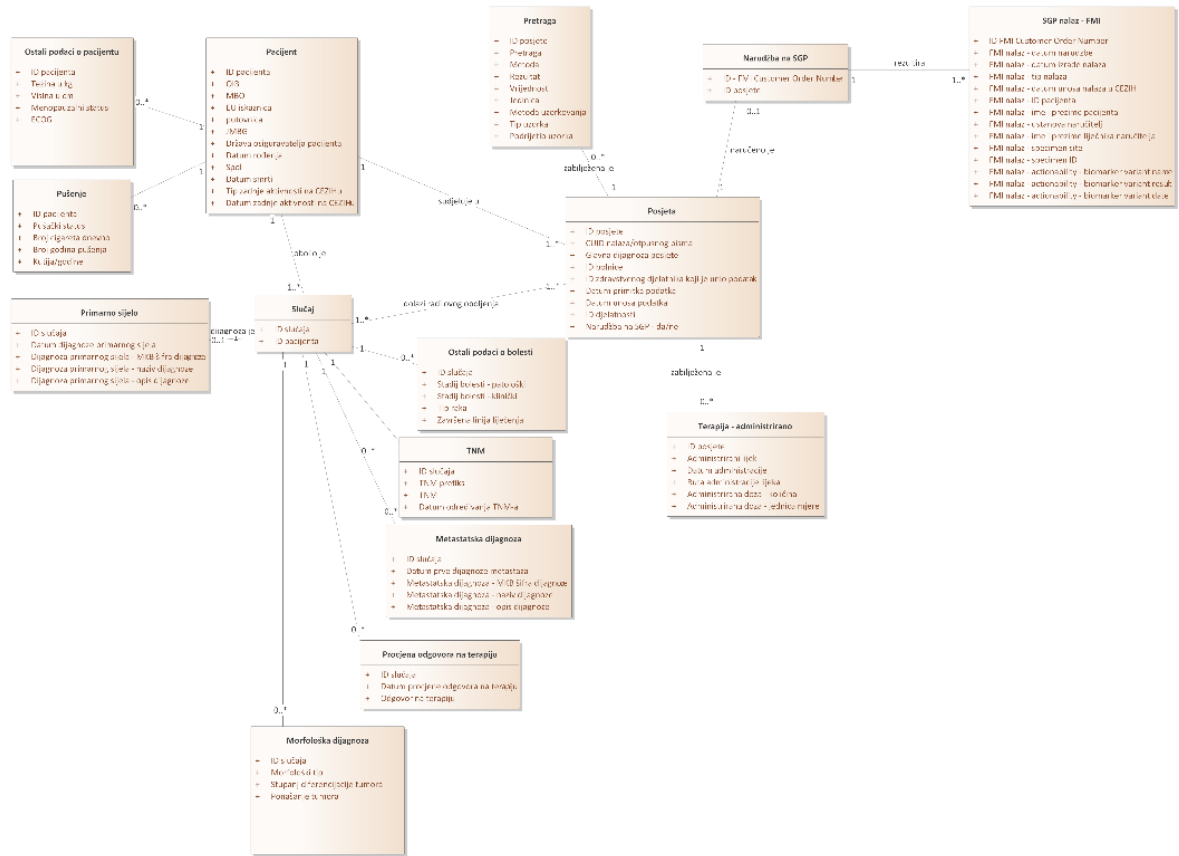


Slika 11 Podaci organizirani za slanje u COD

### Izvori podataka

HOBP-PMO programsko rješenje podatke će prikupljati iz CEZIH HOBP-PMO relacijske baze podataka unutar sustava CEZIH. U ovoj bazi podataka nalaze se podaci opisani u poglavlju 3.3.1 (Slika 12)





### Anonimizacija podataka

HOBP-PMO programsko rješenje omogućiti će anonimizaciju podataka u skladu sa standardima koje propiše Ministarstvo zdravstva. Ovi standardi trenutno nisu definirani. (TBD)

### Zaštita podataka

Podaci koje će sakupljati HOBP-PMO programsko rješenje uključuju osobne, kliničke i genetske podatke. Ovi podaci biti će pohranjeni u skladu sa Zakonom o informacijama i podacima u zdravstvu [3], na lokaciji u Republici Hrvatskoj. U kontekstu Opće uredbe o zaštiti podataka (krat. GDPR), HOBP-PMO podaci spadaju u osobne (npr. ime, prezime itd.) i osjetljive podatke (npr. dijagnoze i ostali medicinski podaci) koje je nužno štiti. U tehničkom smislu, HOBP-PMO programsko rješenje će uključivati visoku razinu zaštite podataka, između ostaloga:

Kontrolu pristupa podacima i funkcionalnostima sustava: samo autentificirani i autorizirani korisnici moći će pristupiti podacima. Autentifikacija i autorizacija korisnika biti će ostvareni korištenjem CEZIH sigurnosnih mehanizama

Povijest promjena: biti će implementirano potpuno praćenje tko je pristupao sustavu i podacima, koje su radnje provođene, podaci mijenjani, kada i od stane kojeg korisnika itd.

Enkripciju podataka u mirovanju i tranzitu,

kako je opisano u poglavlju 3.4.7.

Pravno gledano, HOBP-PMO programsko rješenje će u produkcijski rad (tj. rad sa stvarnim, a ne testnim podacima) biti pušteno instalacijom u CEZIH. Stoga će se na HOBP-PMO programsko rješenje primjenjivati GDPR odrednice i ugovori koji važe za CEZIH u cijelosti.

Ne-funkcijski zahtjevi

Ovo poglavlje opisuje dizajn HOBP-PMO programskog rješenja s aspekata:

Integracije s drugim sustavima

Nadzor i upravljanje sustavom

Skalabilnost sustava

Sigurnost sustava

Proširivost sustava

Prebacivanje rada sustava/točke sustava za oporavak od nesreće

Internacionalizacija i lokalizacija

Performanse sustava

Dostupnost sustava

Integracija s ostalim sustavima

Integracija u CEZIH

Predloženo HOBP-PMO programsko rješenje u potpunosti će biti usklađeno sa principima i načinima rada CEZIH-a te koristiti postojeću CEZIH infrastrukturu. Ovo će pojednostavniti održavanje HOBP-PMO programskog rješenja tj. upravljanje životnim ciklusom sustava i licenciranje korištenih alata te omogućiti kontrolu pristupa putem CEZIH sigurnosnih mehanizama.

Kontrola pristupa biti će ostvarena korištenjem CEZIH sigurnosnih mehanizama tj. provizioniranjem odgovarajućih korisničkih rola i njihovim dodjeljivanjem krajnjim korisnicima.

Prihvat podataka iz CEZIH-a

Podaci iz BIS-a

SGP podaci

Ostali CEZIH podaci (datum smrti, zadnja interakcija sa sustavom)

Korištenje CEZIH modula

HOBP-PMO relacijska baza unutar CEZIH-a – koja služi kao izvor podataka za sustav COD

CEZIH sigurnosni mehanizam

CEZIH šifrnici

Strojna sučelja

Prema aplikaciji za kuraciju

Uloga je HOBP-PMO programskog rješenja da:

Omogući pristup autoriziranim korisnicima web aplikacije kuraciju

Aplikaciji za kuraciju dostavi HOBP-PMO podatke čija kvaliteta treba biti provjerena (s oznakama sumnjivih podataka)

Aplikaciji za kuraciju dostavi podatke o pacijentu temeljem kojih se provjerava kvaliteta HOBP-PMO podataka (npr. otpusna pisma, podaci iz eKartona)

Od aplikacije za kuraciju primi provjerene i eventualno izmijenjene HOBP-PMO podatke te ih pohrani na način koji omogućuje potpuno praćenje izmjena podataka (tj. praćenje tko je provjerio kvalitetu podataka i kada, tko je eventualno izmijenio podatke i kada itd.). Podatke koji nisu HOBP-PMO podaci (npr. otpusna pisma, podaci iz eKartona) neće biti moguće mijenjati putem aplikacije kuraciju.

Prema lokaciji za izvoz anonimiziranih podataka

Izvoz anonimiziranih podataka iz DWH je potrebno napraviti uz pomoć HOBP-PMO alata za integraciju podataka Oracle Data Integrator i smjestiti iste podatke na za to predviđene SFTP poslužitelje.

Nadzor i upravljanje sustavom

Nadzor sustava biti će implementiran:

Na razini baza podataka, korištenjem alata Oracle Enterprise manager

Na razini infrastrukture, korištenjem alata Zabbix

Na razini pojedinih tehnoloških komponenti, korištenjem njima pripadajućih alata, npr. Web Logic administration console, the Tableau Cluster Controller/TSM itd.

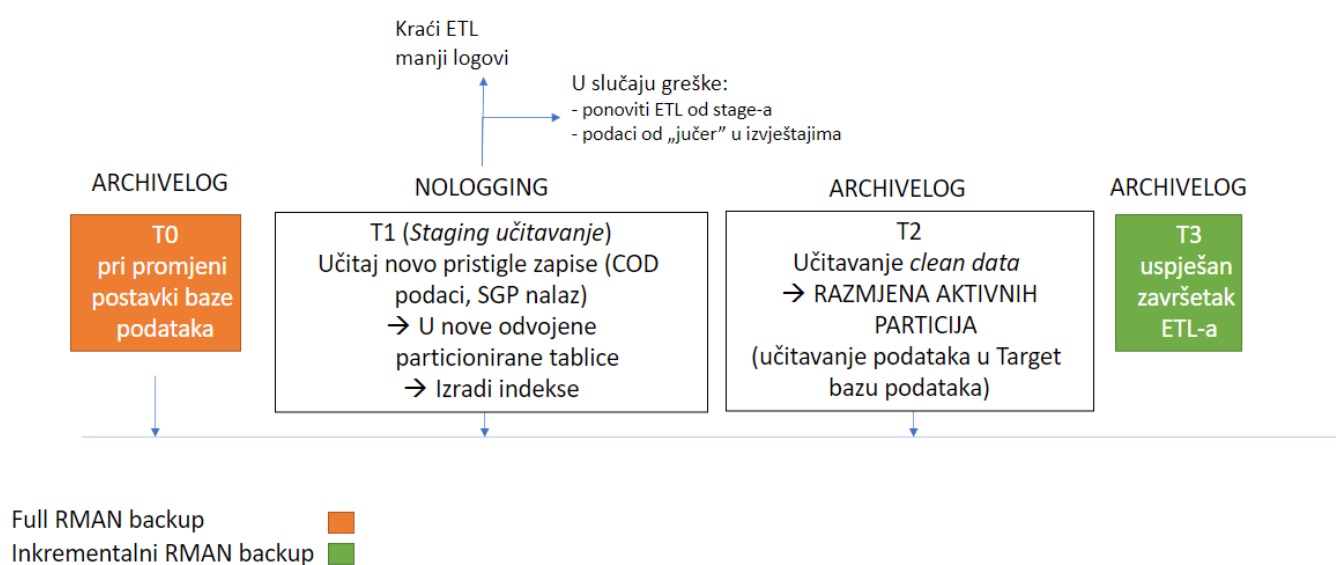
Stvaranje sigurnosnih kopija podataka

Implementirati će se strategija stvaranja sigurnosnih kopija podataka (backup) koja postiže ravnotežu između količine podataka koji se pohranjuju kao sigurnosna kopija i brzine njihova procesiranja.

U produkcijskom radu predlažemo stvaranje inkrementalnih i potpunih sigurnosnih kopija podataka jednom dnevno i jednom tjedno, o čemu odluku donosi vlasnik podataka (Ministarstvo zdravstva).

Sve ključne komponente programskog rješenja HOBP-PMO će biti implementirane u konfiguraciji visoke dostupnosti, uz ugrađenu redundanciju od minimalno dva poslužitelja za svaki tip poslužitelja ključnih komponenata HOBP-PMO programskog rješenja (baze podataka i alat za vizualizaciju podataka). Ovo će omogućiti da u slučaju ispada jednog od navedenih poslužitelja, sustav i dalje može neometano raditi.

Strategija oporavka podataka se oslanja na dnevne i tjedne kopije podataka.



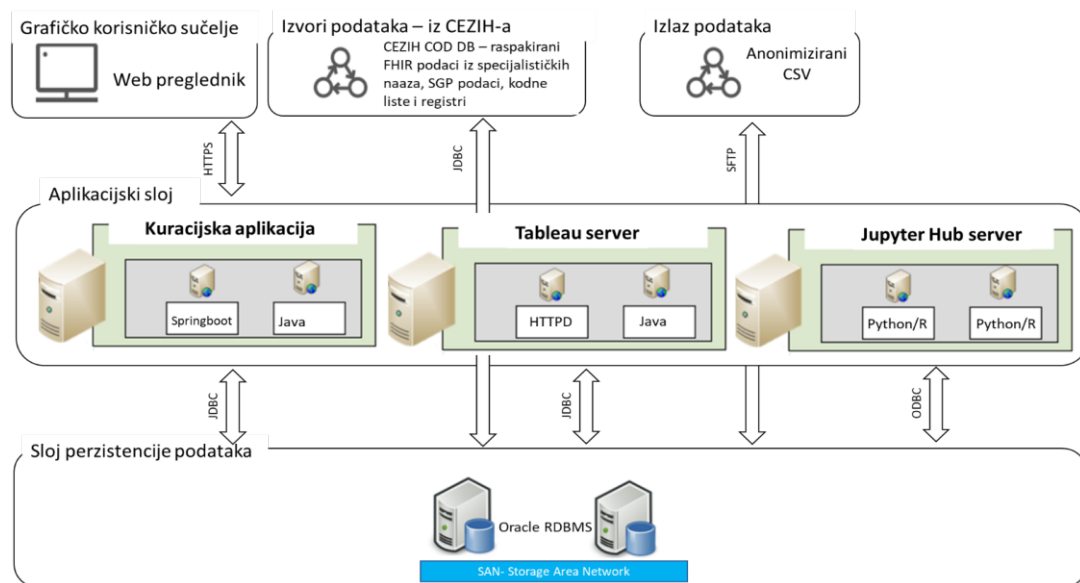
Slika 13 HOBP-PMO backup optimizacijski dijagram

### Logički pogled

Logički pogled dizajna na sustav prikazuje sveukupni pogled na komponente sustava HOBP-PMO (modula), opisuje svrhu modula, određuje granice modula, opisuje ulazno i izlazne protokole, kao i interakcije između modula i drugih sustava.

Svaka pojedini modul HOBP-PMO sustava, kao i sveukupni arhitekturni pogled je objašnjen u ovom poglavlju.

### Logička arhitektura



Slika 14 HOBP-PMO logička arhitektura

Kao što je prikazano na Slika 14, krajnji korisnici pristupaju HOBP-PMO sustavu putem web preglednika, dok se ulaz i izlaz podataka izvršava preko strojnih sučelja – standardiziranih web servisa ili unosa temeljenog na datotekama. Ovakav pristup omogućuje korištenje HOBP-PMO sustava bez obzira na razinu informatičke zrelosti korisničkih organizacija kao i integraciju u HOBP-PMO programsko rješenje iz bolničkih informacijskih sustava (posredstvom sustava CEZIH).

HOBP-PMO sustav se oslanja na dohvat podataka iz vanjskih sustava, odnosno iz baza podataka sustava CEZIH kako je opisano dalje u ovom poglavlju.

S logičkog nivoa, HOBP-PMO sustav se može podijeliti na sloj sučelja, aplikacijski sloj, i na sloj za pohranu podataka. Kritični dijelovi sustava će biti visoko dostupni kao i horizontalno i vertikalno skalabilni.

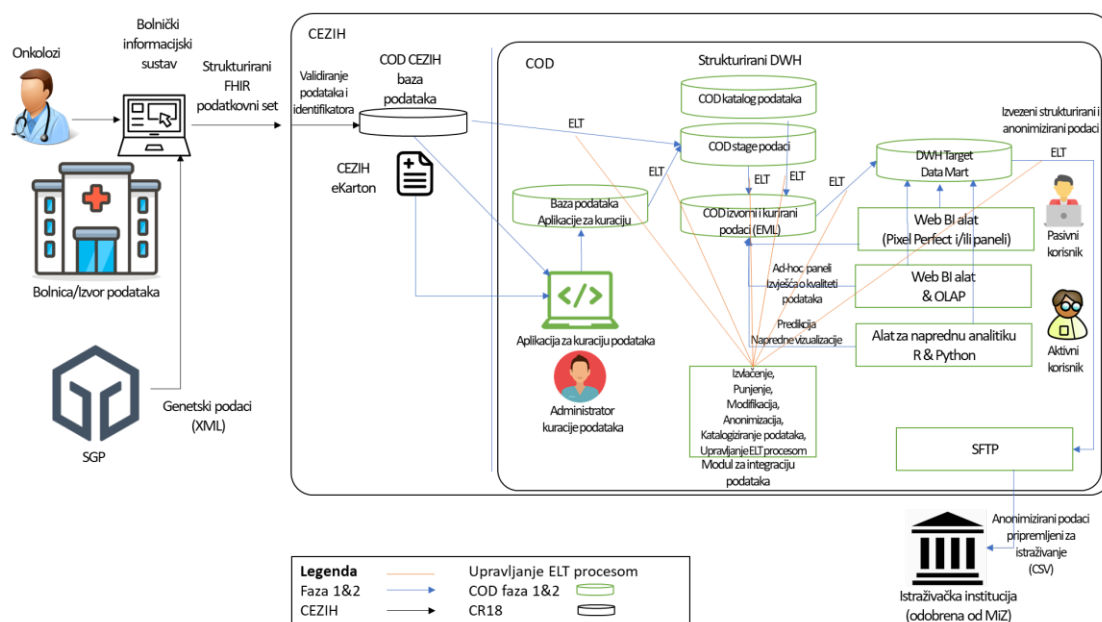
Korištene tehnologije su komplementarne tehnologijama koje se koriste u CEZIH-u. Usklađivanje sa standardiziranim infrastrukturnim elementima CEZIH-a napravljeno je da upravljanje sustavom COD, kao i upravljanje životnim ciklusom sustava bude kompatibilno s već uspostavljenim procedurama i zahtjevima u pogledu aspekta licenciranja pripadnih tehnologija.

Aplikacijski sloj sustava HOBP-PMO koristi provjerene tehnologije na „Enterprise“ nivou, kako bi omogućio potrebne funkcionalnosti s najboljim mogućim korisničkim iskustvom, dok se podatkovni sloj oslanja na sustave upravljanja relacijskim bazama podataka „Enterprise grade“ razine kao i knjižnice za objektno-relacijsko mapiranje.

Na podatkovnom sloju između baza i lokacije strukturiranih datoteka odvijat će se razmjena podataka prema standardnim ELT (Extract, Load, Transform) principima, koristeći modul za integraciju podataka.

## Arhitekturni dijagram

Slika 15 prikazuje arhitekturu HOBP-PMO sustava, kao i interakcije između modula sustava, te vanjskih sustava.



Slika 15 HOBP-PMO sustav – arhitektura

Onkolozi u bolnicama koriste BIS sustave kako bi unijeli onkološke podatke o pacijentu zahtijevane ovim projektom (3.3) koji će se dostaviti u CEZIH HOBP-PMO bazu putem standardnog FHIR REST sučelja. Osim podataka koje unosi onkolog, u CEZIH HOBP-PMO bazu, kroz adekvatne FHIR dokumente, iz BIS-a, pristižu SGP nalazi. CEZIH HOBP-PMO baza može se napuniti i podacima iz ostalih CEZIH modula (npr. datum smrti pacijenta).

ETL-om će se podaci iz CEZIH HOBP-PMO baze učitati u stage područje HOBP-PMO skladišta podataka, gdje će se po potrebi transformirati i označiti podaci koji nisu prošli provjeru prema poslovnim pravilima. Poslovna pravila će biti uključena u ELT proceduru (npr. Kontrola spola s dijagnozom: označiti ako dođe neka od dijagnoza C51- C58 uz spol M ili neka od dijagnoza C60 - C63 uz spol Ž).

Kroz aplikaciju za kuraciju podataka, koja nije predmet ove implementacije, administratori kvalitete podataka (kuratori) će moći provjeriti i izmijeniti HOBP-PMO podatke u bazi podataka Aplikacije za kuraciju. Sve promjene u aplikaciji za kuraciju trebaju biti adekvatno logirane u audit log sustav sustava.

Podaci iz Baze podataka Aplikacije za kuraciju podataka se periodički prenose u stage područje HOBP-PMO skladišta podataka.

Podaci iz stage područja HOBP-PMO skladišta podataka se periodički prebacuju u EML područje HOBP-PMO skladišta podataka, gdje se na razini pojedinog zapisa kombiniraju izvorni podaci iz CEZIH sustava s kuriranim podacima koji dolaze iz baze podataka Aplikacije za kuraciju. U ovom području se podaci povezuju s HOBP-PMO katalogom podataka. Ovo područje će služiti za dublje analize kroz modul napredne analitike, ali i za ad-hoc analize nad dostupnim podacima.

Iz EML-a se podaci ETL procedurom prebacuju u ciljni podatkovni model HOBP-PMO skladišta podatka (TGT), gdje će podaci prema potrebi agregirati.

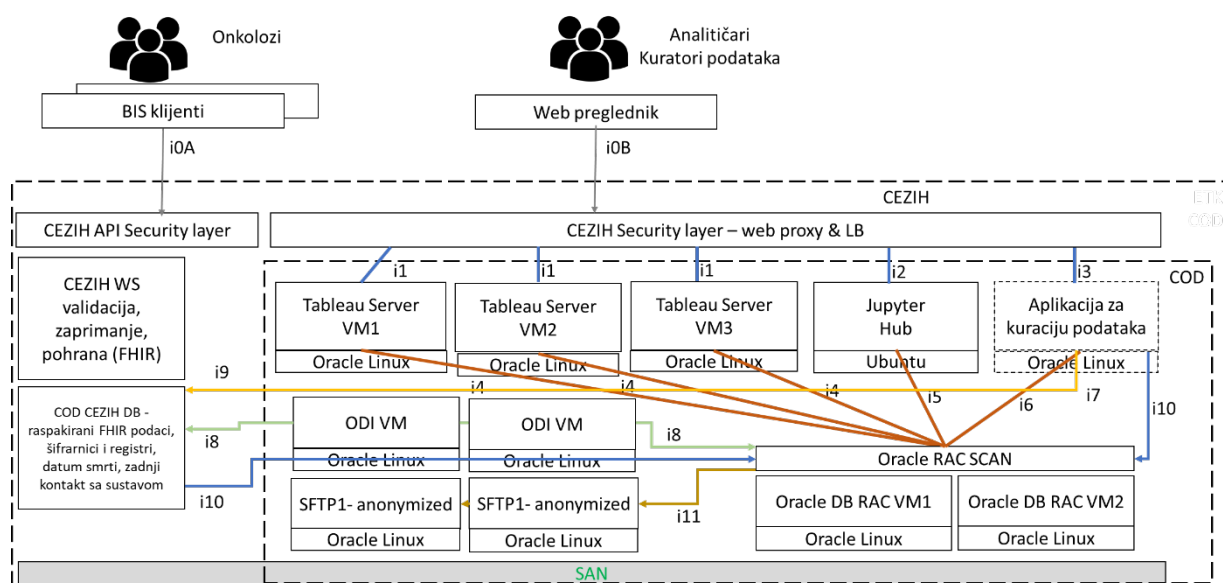
Iz TGT područja, podaci se prebacuju u zasebne data martove (DM) koji se koriste za bržu izradu pojedinih izvješća.

TGT i EML područja HOBP-PMO skladišta podataka služiti će za dohvaćanje adekvatnih podataka za potrebe kreiranja predefiniраниh izvješća i panela (dashboards), kao i za napredne ad-hoc i self-service analize dostupnih podataka.

HOBP-PMO sustav omogućava izvoz predefiniраниh setova podataka u dogovorenom formatu na SFTP servere HOBP-PMO sustava. Isti podaci trebaju biti prethodno anonimizirani, prema dogovorenim pravilima tijekom odgovarajućeg ELT procesa.

#### Definicija sučelja sustava COD

Sva sučelja koja su dostupna s strane korisnika, kao i interna sučelja su izlistana na Slika 16.



Slika 16 HOBP-PMO definicija internih i vanjskih sučelja

Krajnji korisnici komuniciraju sa HOBP-PMO sustavom ili indirektno (preko interface-a i0A) koristeći svoje BIS aplikacije - onkolozi, ili direktno putem web sučelja koristeći standardne web preglednike (i0B) – analitičari (uključujući i onkologe) i kuratori podataka.

Putem web preglednika autorizirani klijenti pristupaju Modulu za izvještavanje i BI (putem sučelja i1), alatu za analitiku nestrukturiranih podataka (putem sučelja i2), te aplikaciji za kuraciju (putem sučelja i3).

Svi moduli sa korisničkim sučeljem su povezani sa poslužiteljima baza podataka preko interface-a i4, i5, i i6. Aplikacija za kuraciju podataka je povezan i sa CEZIH modulom šifrnika putem sučelja i9.

Modul za integraciju podataka je povezan sa poslužiteljima baza podataka putem sučelja i8.

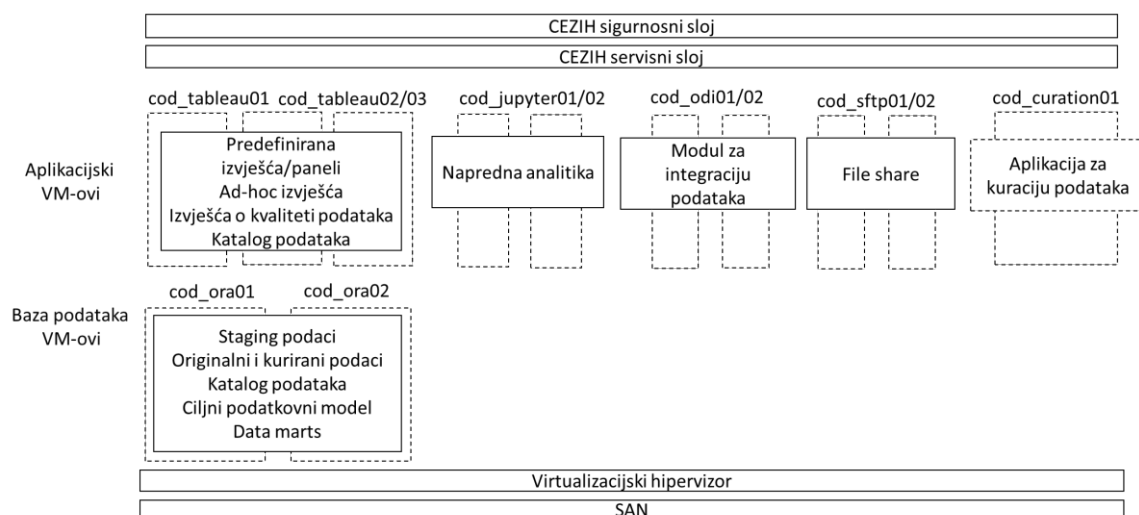
Modul za integraciju podataka će dohvatiti podatke iz CEZIH baza podataka (HOBP-PMO CEZIH DB) i spremi podatke u HOBP-PMO bazu podataka putem sučelja i10.

### Infrastrukturni pogled

Infrastruktura HOBP-PMO rješenja temelji se na Virtualnim mašinama, ali po potrebi može raditi na fizičkom hardveru. Fizički hardver se ne preporučuje zbog ograničenja u pogledu upravljanja greškama, skalabilnosti, te ugroze licenciranje pojedinih komponenti.

HOBP-PMO infrastruktura je postavljena tako da virtualizacijski hipervizor radi na fizičkom hardveru i pruža mogućnost instalacije i rada virtualnih mašina na njemu. Pohrana podataka ispod virtualnih strojeva i aplikacija (npr. baze podataka) je mreža za pohranu podataka s redundantnošću.

Sve virtualne mašine nalaze se u istoj virtualnoj mreži.



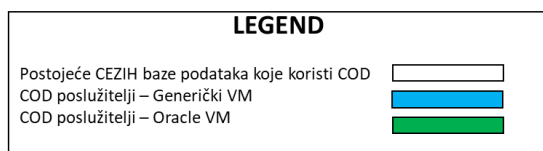
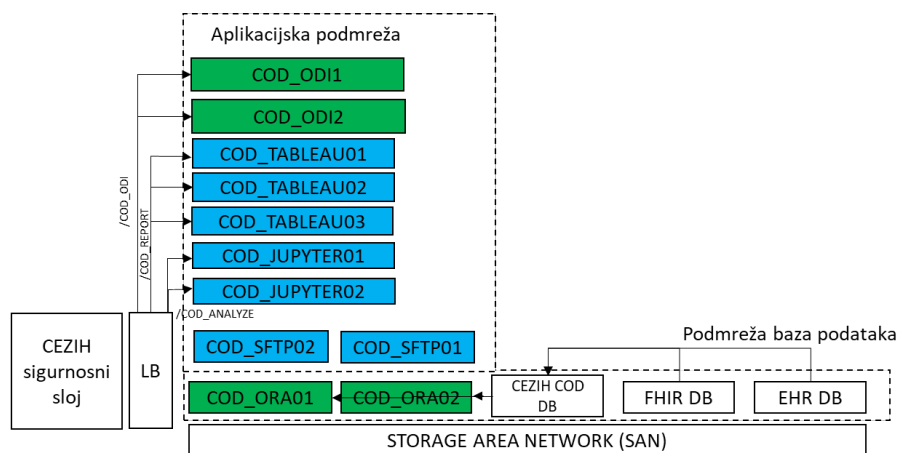
Slika 17 HOBP-PMO Infrastrukturni pogled HOBP-PMO sustava

Elementi na vrhu isprekidanih linija (Slika 17) predstavljaju klastere na virtualnim mašinama (npr. cod\_tableau01-03). Nomenklatura klastera je prema dijelovima rješenja koji se nalaze na njima.



Pristup HOBP-PMO rješenju zaštićen je CEZIH sigurnosnim slojem.

Logički dijagram je prikazan na Slika 18.



Slika 18 HOBP-PMO logička mrežna arhitektura

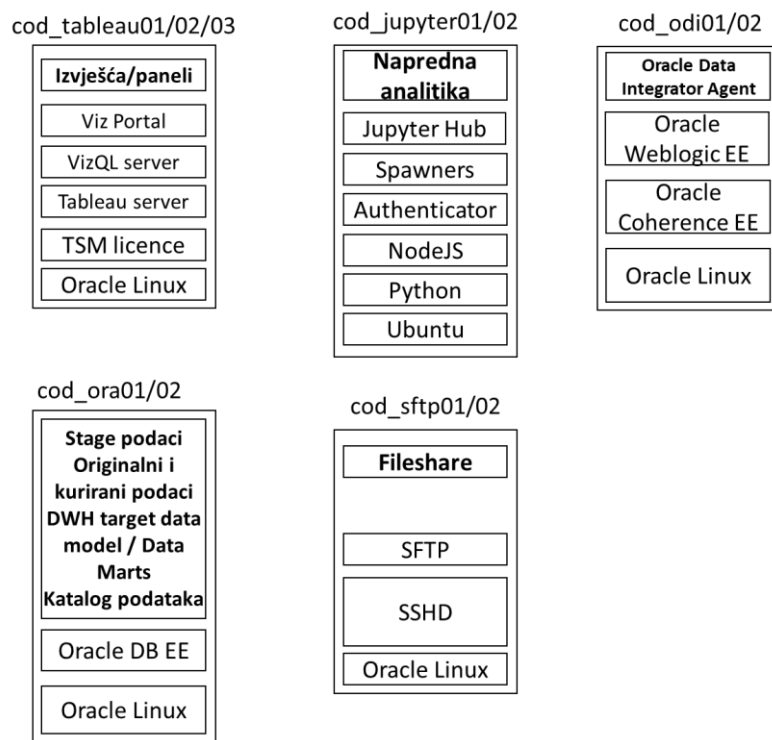
URL-ovi virtualnih mašina u mrežnoj arhitekturu označeni su na Slika 18.

Plavom i zelenom bojom označene su virtualne mašine koje je potrebno osigurati za HOBP-PMO programsko rješenje. Plavo označene virtualne mašine trebaju se fizički postaviti tehnologiju virtualizacije koja je preporučena za Oracle (npr. Oracle Linux KVM hipervizor).

Virtualne mašine na kojima se nalazi baza podataka moraju imati pristup CEZIH HOBP-PMO bazi podataka.

Implementacijski pogled

Korištene tehnologije



Slika 19 HOBP-PMO tehnološki pregled

Većina HOBP-PMO krajnjih korisnika bit će usredotočena na module za izvještavanje i analitiku, stoga je za njih potrebno imati HA postavku s 3 čvora kako osigurati neometan paralelni rad svih planiranih korisnika i otpornost modula na štetne događaje.

Baze podataka također je potrebno implementirati u HA modu rada kako bi u slučaju bilo kakvih štetnih događaja osigurali redundantnost i zahtijevani kapacitet obrade u slučaju paralelnog rada svih planiranih korisnika.

Aplikacija za kuraciju ne procesuiru veliku količinu podataka odjednom pa je postavka jednog čvora (s prostorom za povećanje) dovoljna. Isto vrijedi i za naprednu analitiku gdje je trenutna postavka dovoljna za istovremeni rad 100 paralelnih korisnika.

#### HOBP-PMO softverske licence

Komponente COD-a kao analitičkog sustava su zasnovane na slijedećim tehnološkim produktima:

Alat za izvještavanje i vizualizaciju podataka – Tableau Server

Alat za naprednu analitiku – Jupyter Hub

Alat za integraciju podataka – Oracle Data Integrator Enterprise edition

Baza podataka – Oracle Database Enterprise Edition sa pripadnim opcijama (Real Application Cluster OneNode, Partitioning, Advanced Security, Tuning Pack, Diagnostic Pack)

Alat za monitoring sustava – Zabbix

Operativni sustavi

Oracle Linux (za Tableau i Oracle komponente sustava)

Ubuntu (za Jupyter Hub)

Licence sa potrebnim održavanjem ili softverske pretplate potrebne za implementaciju COD-a u CEZIH su slijedeće:

Tablica 3 HOBP-PMO licence

Oracle

Naziv	Metrika	Količina	Održavanje ili pretplata (godina)	Svrha
Oracle Database Enterprise Edition	CPU	4	2	Produkcijska okolina
Oracle Real Application Clusters OneNode	CPU	4	2	Produkcijska okolina
Oracle Partitioning	CPU	4	2	Produkcijska okolina
Oracle Advanced Security	CPU	4	2	Produkcijska okolina
Oracle Tuning Pack	CPU	4	2	Produkcijska okolina
Oracle Diagnostic Pack	CPU	4	2	Produkcijska okolina
Oracle Data Integrator Enterprise Edition	CPU	4	2	Produkcijska okolina
Oracle Weblogic Enterprise Edition	CPU	2	2	Produkcijska okolina
Oracle Coherence Enterprise Edition	CPU	2	2	Produkcijska okolina
Oracle Database Enterprise Edition	NUP	25	2	Certifikacijska okolina

Oracle Real Application Clusters OneNode	NUP	25	2	Certifikacijska okolina
Oracle Partitioning	NUP	25	2	Certifikacijska okolina
Oracle Advanced Security	NUP	25	2	Certifikacijska okolina
Oracle Tuning Pack	NUP	25	2	Certifikacijska okolina
Oracle Diagnostic Pack	NUP	25	2	Certifikacijska okolina
Oracle Data Integrator Enterprise Edition	NUP	25	2	Certifikacijska okolina
Oracle Linux – 1 year subscription	System	3	2	Produksijska i certifikacijska okolina

#### Tableau

Naziv	Metrika	Količina	Pretplata (mjeseci)	Svrha
Tableau Creator softverska licenca – pretplata	Named User	2	12	1. godina – produksijska i certifikacijska okolina
Tableau Explorer softverska licenca – pretplata	Named User	8	12	1. godina – produksijska i certifikacijska okolina
Tableau Viewer softverska licenca – pretplata	Named User	53	12	1. godina – produksijska i certifikacijska okolina
Tableau Creator softverska licenca – pretplata	Named User	2	12	2. godina – produksijska i certifikacijska okolina
Tableau Explorer softverska licenca – pretplata	Named User	8	12	2. godina – produksijska i

certifikacijska  
okolina

Tableau Viewer softverska  
licenca – pretplata

Named  
User

413

12

2. godina –  
produksijska i  
certifikacijska  
okolina

Kako su Jupyter Hub i Zabbix besplatni open source alati za njih nije potrebno nabavljati licence.

HOBP-PMO mrežne potrebe

Tablica 4 HOBP-PMO mrežna topologija poslužitelja

Naziv poslužitelja	vNIC	IP	Use
	Aplikacijski promet	IP_APP_1	Aplikacijski poslužitelj Izvještavanje i BI
cod_tableau01	OM	IP_OM_1	Aplikacijski poslužitelj O&M
	Promet nivo baza podataka	IP_DB_1	Aplikacijski poslužitelj veza prema baza podataka
	Aplikacijski promet	IP_APP_2	Aplikacijski poslužitelj Izvještavanje i BI
cod_tableau02	OM	IP_OM_2	Aplikacijski poslužitelj O&M
	Promet nivo baza podataka	IP_DB_2	Aplikacijski poslužitelj veza prema baza podataka
	Aplikacijski promet	IP_APP_3	Aplikacijski poslužitelj Izvještavanje i BI
cod_tableau03	OM	IP_OM_3	Aplikacijski poslužitelj O&M
	Promet nivo baza podataka	IP_DB_3	Aplikacijski poslužitelj veza prema baza podataka
	APP-Traffic	IP_APP_5	Aplikacijski poslužitelj Alat za analizu podataka
cod_jupyter01	OM	IP_OM_5	Aplikacijski poslužitelj O&M
	DB	IP_DB_5	Aplikacijski poslužitelj veza prema baza podataka

	APP-External	IP_EXT_1	Pristup repozitoriju za dijeljenje datoteka
cod_sftp01	OM	IP_OM_6	Aplikacijski poslužitelj O&M
	DB	IP_DB_6	Pristup ACFS dijeljenju datoteka od strane DB poslužitelja
cod_ora_01	APP-External	IP_EXT_2	Pristup DB poslužitelja ulaznim datotekama i postavljanje izlaznih datoteka
	DB-OM	IP_OM_DB_1	Poslužitelj baza podataka O&M
	DB	IP_DB_7	Promet baza podataka
	DB-INT	IB_INT_1	Interconnect promet baza podataka
cod_ora_02	IP_DB_8	Promet baza podataka	Pristup DB poslužitelja ulaznim datotekama i postavljanje izlaznih datoteka
	DB-OM	IP_OM_DB_2	Poslužitelj baza podataka O&M
	DB	IP_DB_8	Promet baza podataka
	DB-INT	IB_INT_2	Interconnect promet baza podataka

## Sigurnosni pogled

### Korisničke role

HOBP-PMO korisničko rješenje koristiti će CEZIH sigurnosne mehanizme. Kako bi pristupili HOBP-PMO programskom rješenju, korisnici moraju moći pristupiti CEZIH-u te imati ovlasti za korištenje HOBP-PMO programskog rješenja.

Za korištenje HOBP-PMO programskog rješenja predviđene su sljedeće nove CEZIH role:

COD\_korisnik\_predefiniranih\_izvještaja

COD\_napredni\_analitičar

COD\_pošiljatelj\_podataka

COD\_kontrolor\_kvalitete\_podataka\_junior

COD\_kontrolor\_kvalitete\_podataka\_senior

COD\_kontrolor\_kvalitete\_podataka\_chief

Ove je role potrebni kreirati unutar CEZIH-a prilikom instalacije rješenja u CEZIH. Potom svim HOBP-PMO korisnicima trebaju biti dodijeljene odgovarajuće role, pri čemu jedan korisnik može imati više rola. Listu korisnika CEZIH-a održava HZZO.

#### Zaštita podataka

Budući da rješenje sadrži medicinske podatke koji su najviša kategorija osjetljivih podataka, naglasak je stavljen na praćenje industrijskih standarda prilikom implementacije sigurnosnih mehanizama, te na usklađivanje sigurnosnih mehanizama s postojećom CEZIH infrastrukturom.

Arhitektura HOBP-PMO rješenja omogućuje visoke sigurnosne standarde koji uključuju, ali nisu ograničeni na:

Povjerljivost podataka - podaci se tretiraju kao povjerljivi i dostupni su samo autoriziranim korisnicima

REALIZACIJA: putem sigurnosne infrastrukture CEZIH-a, pristup na razini aplikacije zasnovan na ulozi, enkripcija podataka u mirovanju, enkripcija podataka u prijenosu i anonimizacija

Kontrola pristupa - samo pojedinci i sustavi koji posjeduju valjane fizičke i digitalne vjerodajnice smiju pristupiti dijelovima sustava za koje imaju autorizaciju

REALIZACIJA: putem CEZIH sigurnosne infrastrukture koja se sastoji od višefaktorske autentifikacije (fizička pametna kartica i vjerodajnice)

Audit - audit log pristupa, radnje i poruke koje se razmjenjuju s rješenjem prate se i pohranjuju za određeno vremensko razdoblje tako da se u slučaju potrebe može ponovno kreirati potpuna putanja radnji i poruka

REALIZACIJA: putem sigurnosne i audit infrastrukture CEZIH-a, izvršeno je sigurnosno jačanje na svim elementima rješenja te ugrađenim funkcijama u samim aplikacijama

Visoka dostupnost i višeslojna arhitektura - osiguranje funkcionalnosti u slučaju da na dijelove rješenja utječu štetni događaji

REALIZACIJA: kritični dijelovi rješenja ostvaruju se distribuiranim postavljanjem visoke dostupnosti, a rješenje je izgrađeno od temelja pomoću višeslojne arhitekture

Sigurnosni mehanizmi mogu se grupirati u tri segmenta:

Arhitektura mreže i arhitektura rješenja

Sigurnosni mehanizmi na razini aplikacije

Sigurnosni mehanizmi specifični za aplikaciju

Politika čuvanja podataka (data retention)

Podaci u COD-u bit će pohranjeni u skladu s hrvatskim Zakonom o podacima i informacijama u zdravstvu[3].

Integrirana privatnost podataka (data privacy by design)

Rješenje je izgrađeno od temelja uz načelo integrirane privatnosti podataka. Ovaj dokument opisuje tehničke mjere koje se koriste u tu svrhu, dok su organizacijske mjere u domeni operatora sustava.

Upravljanje identitetima i pristupom (IAM)

Identitet svih korisnika koji pristupaju rješenju provjerava se uhodanim procesom (CEZIH) izdavanja fizičkih pametnih kartica koje su vezane uz iskaznicu hrvatske državne službe i provjeru fizičkog identiteta. Izdane pametne kartice koriste se kao prvi korak pristupa rješenju putem sigurnosne infrastrukture CEZIH-a kao i certifikat klijenta za potrebe autorizacije. Ovo, u kombinaciji s aplikacijskom provjerom uloga povezanih u LDAP-u s certifikatom klijenta, osigurava da samo ovlašteni korisnici imaju pristup određenim aplikacijama, modulima i podacima.

Enkripcija u prijenosu

Podaci u prijenosu ili podaci u pokretu su podaci koji se aktivno kreću s jednog mjesta na drugo, primjerice preko interneta ili putem privatne mreže kao što je interna CEZIH VPN mreža.

Tehnološka realizacija ove značajke je na HOBP-PMO rješenju osigurana putem:

Load balancer SSL termination

SSL/HTTPS se koristi za sva grafička sučelja korisničkih aplikacija i web servise

SFTP koji se koristi za siguran prijenos datoteka

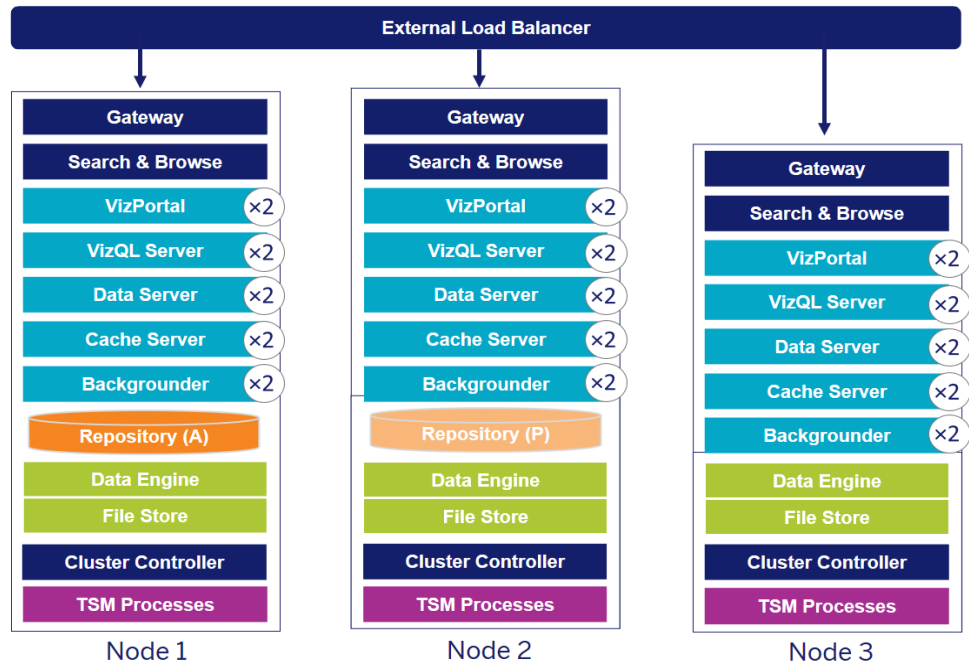
Skalabilnost sustava

HOBP-PMO sustav je skalabilan horizontalno i vertikalno.

Dio glavne infrastrukture sustava HOBP-PMO je definiran u distribuiranoj konfiguraciji visoke dostupnosti (Moduli za analitiku i baze podataka, dok su komponente koje će imati manje korisnika (kao što je primjerice buduća aplikacija za kuraciju) dimenzionirane na način da je njihova funkcionalnost osigurana za zadani broj inicijalnih korisnika sa mogućnošću daljnjeg skaliranja postojećih ili dodavanja novih instanci.

Visoko dostupna arhitekture Modula za analitiku je prikazana na Slika 20.





Slika 20 HOBP-PMO skalabilnost i arhitektura Modula za analitiku u konfiguraciji visoke dostupnosti

Preduvjeti za funkcioniranje sustava

Za uspjeh HOBP-PMO projekta i uspostavu funkcioniranja HOBP-PMO programskog rješenja nužno je da u njega pristižu podaci visoke kvalitete te da su zadovoljeni slijedeći preduvjeti:

bolnice koje sudjeluju u projektu imaju mogućnost slanja podataka u COD, za što je potrebna izmjena BIS-a

kontrolori kvalitete podataka provjeravaju kvalitetu HOBP-PMO podataka kroz zasebnu aplikaciju (grafičko korisničko sučelje) koju je potrebno implementirati i povezati s HOBP-PMO programskim rješenjem

hardverske potrebe za sustav COD

licencne potrebe za sustav COD

uspostavljen visoko dostupni i brzi data link između postojećeg podatkovnog centra CEZIH i CDU

HOBP-PMO programsko rješenje instalirano je u CEZIH na produkcijskoj i certifikacijskoj okolini

nalazi iz SGP laboratorija šalju se u CEZIH

Navedeno treba biti provedeno kao zasebni projekti koji će se odvijati paralelno s razvojem HOBP-PMO programskog rješenja, kako bi se pravovremeno uspostavila puna funkcionalnost HOBP-PMO programskog rješenja.

