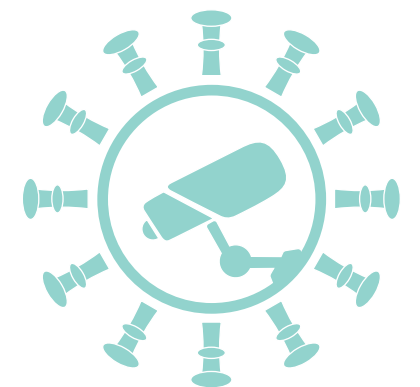


# Zagotavljanje varne razdalje v proizvodnem procesu

Avtorji: Anže Dovžan Perovič, Gašper Kastelic, Nemanja Mihajlovič  
Matevž Breznikar, Niki Kuhar



# Ekipa

Projekt se sooča z preventivnim merjenjem distance med ljudmi za zmanjševanje možnosti okužbe z COVID-19 virusom v času epidemije. Ter posledično iskanje načinov, kako bi našo rešitev lahko kasneje uporabili za reševanje podobnih problemov v industriji.

Smo multidisciplinarna ekipa sestavljena iz treh študentov z Fakultete za Elektrotehniko ter dveh študentov Akademije za Likovno Umetnost in Oblikovanja.

## ALUO



Matevž Breznikar



Niki Kuhar

## EF



Gašper Kastelic



Anže Dovžan Perovič



Nemanja Mihajlović



# Čisti zrak

Po prezentacijah projektov študentov ALUO na Elektrotehnični fakulteti sva se odločila, da se pridruživa skupini treh študentov iz EF, ki so se ukvarjali s problemom pretoka in kvalitete zraka v industrijah. Ne dolgo za tem, pa se je zgodila epidemija s Covid-19.

Glede na okoliščine smo se odločili za redefiniranje naše problematike in tako smo se usmerili kako lahko namesto kvalitete zraka v podjetjih, zagotavljamo varnost pred virusom.





## I. Raziskovalna faza

- 7.3.2020 (ALUO + FE) Definiranje specifičnih problemov
- 14.4. (ALUO + FE) Oblikovanje projektnih izhodišč
- 21.4. (ALUO + FE) Definirana projektna izhodišča

## II. Zasnova prototipa

- 28.4. (ALUO + FE) Zasnova uporabniškega vmesnika  
(ALUO + FE) Definiranje storitve
- 5.5. (ALUO + FE) Test uporabniškega vmesnika  
(ALUO) Zasnova uporabniške izkušnje  
(ALUO + FE) Načrtovanje prototipa

## III. Izdelava in testiranje

- 12.5. (ALUO + FE) Izdelava prototipa  
(FE) Razvoj vtičnika
- 19.5. (ALUO + FE) Testiranje in izpopolnjevanje rešitve  
(ALUO + FE) Ocena stroškov
- 28.5. (ALUO + FE) Pripravljen končni koncept in predstavitev

# Ostati varen

Najprej smo identificirali kakovost zraka, kot najpomembnejši faktor pri preprečevanju širjenja okužbe znotraj podjetja. Kakovost zraka smo ločili na dve ključni komponenti:

1. Količina majhnih delcev v zraku
2. Pretok zraka

Tako se je senzor za merjenje delcev ter prezračevalni sistem v industriji takoj pokazal kot fokus naloge. Toda po detajlni analizi ter hitrem testiranju smo ugotovili, da z nadzorom in regulacijo zraka ne bomo dosegli varnosti pred okužbo. Ker se virus širi kapljično se lahko zadržuje na površinah ali pa prenaša med ljudmi na prekratki razdalji.

## COVID-19 SURFACE LIFE



Steel  
5 days



Aluminum  
2-8 hrs



Glass  
5 days



Plastic  
2-6 days



PVC  
5 days



Silicon Rubber  
5 days



Surgical Gloves  
< 8 hrs



Ceramic  
5 days



Teflon  
5 days

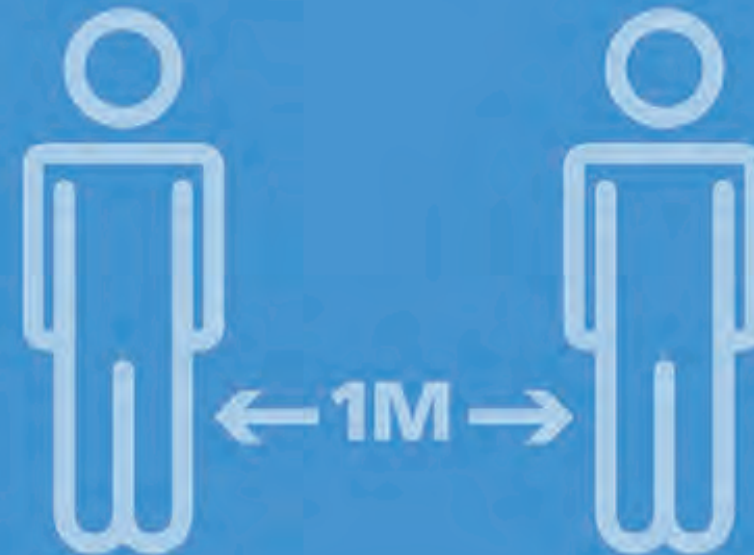
# Razdalja = Varnost

Po posvetu z mentorji, smo se vrnili na prvi korak in ponovno definirali problem, ki ga bomo reševali.

Ugotovili smo da lahko kot kriterij za preprečevanje prenosa okužbe z COVID-19, uporabimo razdaljo, saj se z vzdrževanjem varne distance lahko prepreči nadaljno širjenje. Novi fokus je postal zaznavanje, merjenje stikov in razdalje med ljudmi znotraj posameznih oddelkov v podjetju. Ugotovili smo, da je najbolj učinkovita metoda nadzora razdalje kamera. Slednjo smo povezali z Raspberry PI (mikroračunalnik), ki pošilja podatke v cloud za obdelavo. Proces je opremljen z umetno inteligenco, ki smo jo preko algoritma naučili prepoznavati ljudi in posledično meriti razdaljo med njimi.

In terms of social interaction, take a step back.  
Stay at least one metre distance from others.

## 4 DISTANCE



**Be READY to fight #COVID19**

[www.who.int/COVID-19](http://www.who.int/COVID-19)





Scene



HD WebCam

USB cable



Raspberry Pi 4 Model B (4GB)

WiFi



Email with solution



Electricity  
100-240Vac  
50/60Hz  $\pm$ 3Hz



Raspberry Pi USB-C  
power supply  
5.1V DC  
15.3 W

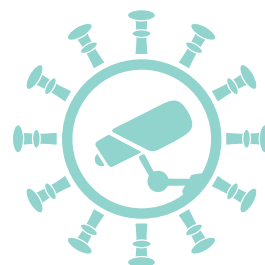


# Anonimno sledenje



anze dp

Za jaz ▾



Odziv, ki ga uporabnik prejme od sistema je e-mail sporočilo, v katerem so prikazane poti, ki so jih uporabniki opravili v določenem časovnem intervalu in lokacije, kjer je prišlo do stika med uporabnikoma. Kljub temu da AI zazna kateri objekti v kadru so ljudje, to ne pomeni da je prepoznana tudi identiteta uporabnikov.

S sledenjem poteku proizvodnega procesa in posredovanjem informacij o tveganjih, uporabniku omogočimo orodja, s katerimi lahko delovno okolje prilagodi in naredi vse ukrepe, da se zaščiti pred okužbo.

15.6.2020

Safety Measures s.p.

Čopova ulica 28  
Ljubljana 1000

tel.: 051 402 312

Support@SM.si



Dnevne poti zaposlenih, ki so pogosteje uporabljane so označene z bolj izrazito barvo.



**PRIPOROČA SE UKREPANJE**

Število srečanj na prekratki razdalji je preveliko. Zmanjša se jih lahko z boljšo pretočnostjo prostora.



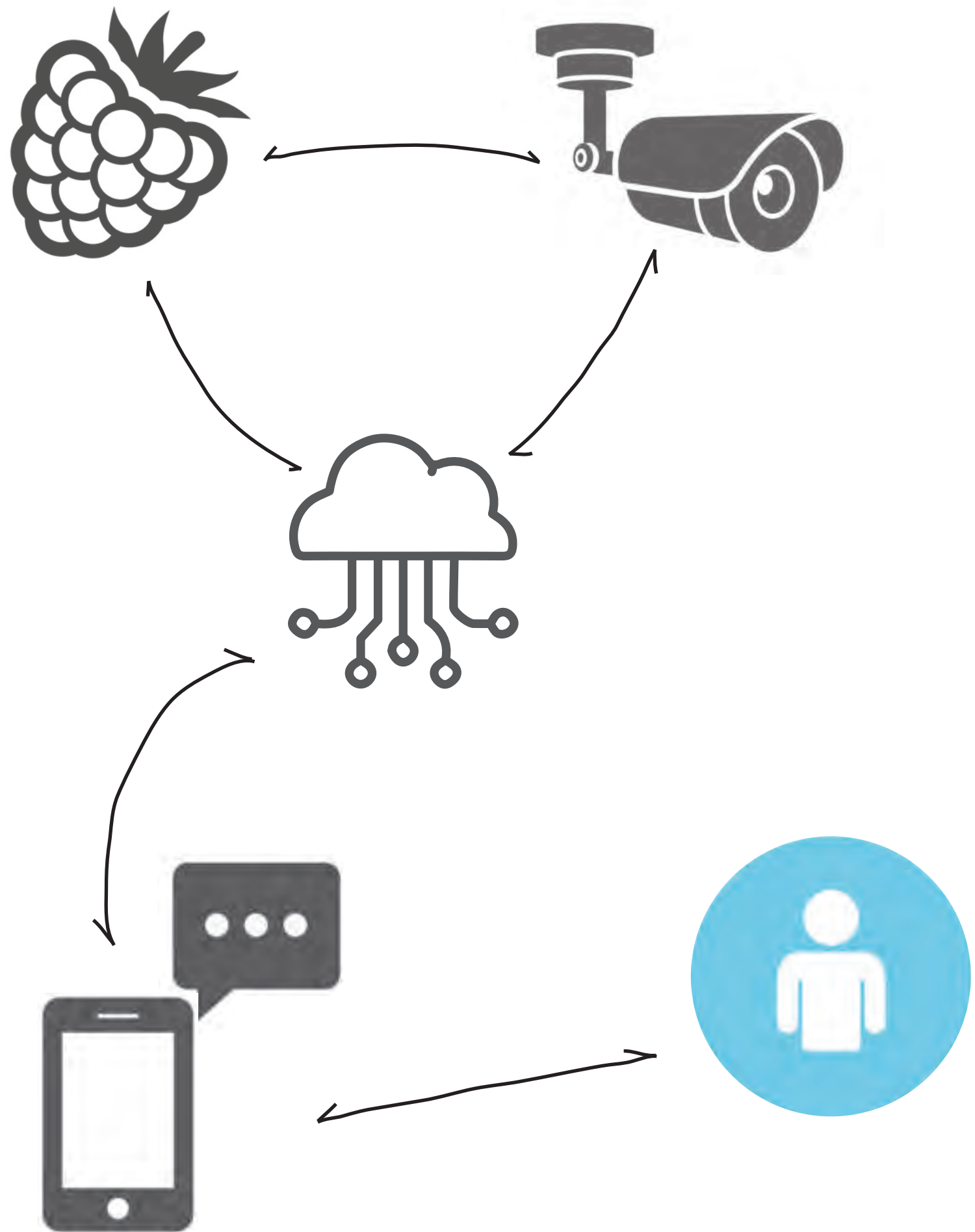
V tem časovnem intervalu se je zgodilo **6** primerov kjer ni bila vzdržana varnostna razdalja.



# Nadgradnja koncepta

Ker pa samo merjenje razdalje ni dovolj, da preprečimo okužbo, smo razmišljala kako bi poleg orodja lahko ponudili tudi predloge za pravo ravnanje.

Zasnovala sva storitev, ki bi uporabljala tehnologijo, ki smo jo s skupino definirali kot orodje za preprečevanje okužb, poleg uporabe kamere pa bi storitev vključevala še sistem za obdelavo podatkov in podajanje nasvetov v zvezi z izboljšanjem situacije. Uporabniki storitve bi preko aplikacije dobivali opozorila o tveganjih okoli njih pri delu, hkrati pa bi preko nje ponujali nasvete in rešitve kako na delovnem mestu zagotoviti varnost.



# ZAGOTAVLJANJE VARNE RAZDALJE V PROIZVODNEM PROCESU

## Key partners

- podjetja, ki se ukvarjajo z varnostjo in nadzorom
- podjetja, ki se ukvarjajo z obdelovanjem podatkov ter nudenjem strežnikov
- Gospodarska zbornica

What are key partners to get competitive advantage?

## Key resources

- tehnologija
- Human Resource management
- posamezniki s stroki, ki se ujemajo s tistimi v ciljnih podjetjih
- akterji, ki že izvajajo rešitve med krizo
- tehnologija, s katero lahko dosežemo željeni učinek
- feedback podjetij, ki uporabljajo naš produkt
- podatki, ki kažejo na napake v procesu ali varnosti
- podatkovni analitiki
- promotorji
- osebe z znanjem uvajanja sprememb v podjetjih

What resources do you need to make your product work?

## Value proposition

- zagotavljanje vodstvu podjetja, da sprejemajo prave odločitve za preprečevanje možnih tveganj
- emocionalna vrednost: nudenje varnosti

What will make your customers' life better?

## Customer relationships

- predstavitev storitve in orodij (anonimnost opazovancev, kakšni bodo posegi v njihov proces dela)
- integracija sistema
- oblikovanje novih navad na delovnem mestu, ki zagotavljajo zaščito in varnost
- izboljševanje obstoječega sistema in procesa

How often will you interact with your customers?

## Customer segments

- Podjetja, s težavnostno stopnjo zaščite pred Covid-19
- Ljudje na delovnem mestu, kjer je tveganje za okužbo
- HR - obdržanje učinkovitosti podjetja (tudi z manj delovne sile)
- Sindikati - branijo, se zavzemajo za pravice delavcev
- Direktorji, ki skrbijo za ustrezno zaščitenost nadaljevanje z delom

Who are your customers? Describe your audience in a couple of words.

## Key activities

- izvajanje predstavitev
- opozarjanje / informiranje po kanalih
- prilagajanje storitve in ponudbe glede na različne kontekste podjetij
- jasna postavitev BM za argumentiranje naše vrednosti
- kredibilnost preko primerov podjetij, ki jim je naša storitev pomagala
- referenc zadovoljnih kupcev
- definiranje upravičene cene zaradi unikatnosti naše ponudbe

What are key steps to move ahead to your customer?

## Channels

- Newsletter s ponudbo, ki je poslan podjetjem, za katere obstaja tveganje za okužbe s Covid (hitri dosegi)
- ustanove, ki pomagajo podjetjem v kriznih časih (Reg. gospodarska zbornica)
- posebna medijska publiciteta (v času korone, bi nam z veliko verjetnostjo mediji ponudili intervju ter nastope v oddajah)
- LinkedIn

How will you reach your customers?

## Cost structure

### razvoj koncepta

- 450 ur (250 ur EF, 200 ur ALUO)
- nakup opreme

### razvoj storitve

- programiranje aplikacije
- vzpostavitev strežnikov (zakup strežnikov)
- testiranje delovanja storitve
- nakup opreme (rasberry pi, kamere)
- najem podizvajalcev (inštalateri, programeri, vzdrževalci)
- PR, podporno osebje

How much are you willing to spend on the product development and marketing for a certain period?

## Revenue streams

### dvostopenjsko naročniško razmerje

1. stopnja: spremljanje ter posredovanje izsledkov
2. stopnja: 1. stopnja ter širši nabor zbiranja informacij v podjetju, s katerim lahko algoritem uporabnikom samodejno predlaga rešitve

How much do you plan to earn in a certain period? Compare your costs and revenues.



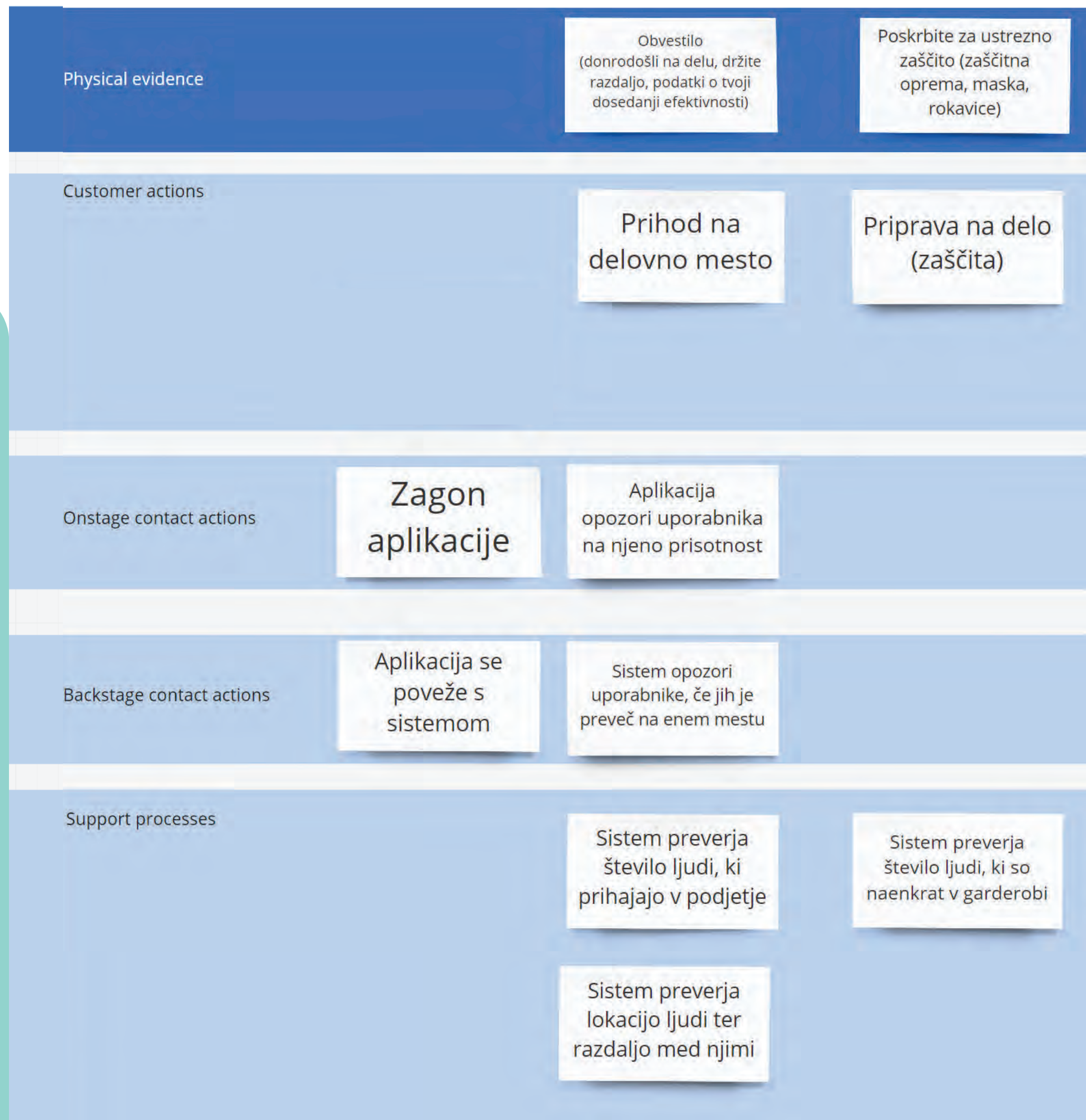


# Storitveni načrt

Storitveni načrt je oblikovan z namenom evidentiranja možnih rezultatov oz. vplivov, ki bi jih storitev imela za uporabnike.

Za nadgradnjo iz stopnje prototipa bi bilo potrebno dodatno oblikovati algoritem, ki ga uporablja umetna inteligenca (AI), da bi slednji lahko beležil bolj specifične podatke (premiki posameznikov, sledenje akcijam posameznika, obojestranska komunikacija z aplikacijo,...).

Dodatne podatke bi preko vmesnika v obliki mobilne aplikacije uporabili za predloge in svetovanje, kaj lahko posamezni uporabnik naredi, da prilagodi svoje okolje in se izogne okužbi. Hardware, software ter aplikacija bi bili del naše ponudbene storitve.





Obvestilo ostalim v garderobi: Število ljudi v garderobi je preveliko

Opozorilo: poti so bile prepletene

Opozorilo: ustrezna pot ni bila izbrana

Uporabnik se premakne do svojega delovnega prostora

Uporabnik počaka v vrsti

Uporabnik se vseeno odpravi v garderobo

Uporabnika prebereta opozorilo in prilagodita pot

Eden izmed uporabnikov ne prilagodi poti

Oba uporabnika ne prilagodita poti

Aplikacija obvesti uporabnika, da počaka na prosto mesto

Aplikacija obvesti ostale uporabnike

Aplikacija opozori oba uporabnika na možno srečanje

Sistem opozori, da ni prostega mesta v garderobi

Sistem zabeleži kršitev

Sistem sporoči, da se bosta uporabnika srečala

Sistem pošlje opozorilo drugemu uporabniku

Sistem zabeleži kršitev

Sistem obdela podatke trenutnega stanja garderobe

Sistem preverja razmerje med potmi uporabnikov

Sistem beleži, če sta se uporabnika srečala

Sistem preveri kdo se najdlje zadržuje v garderobi

Sistem pripiše rating, v kolikor je prišlo do kršitve



Obvestilo: Lahko začnete z današnjim naročilom

Obvestilo aplikacije s podatki o naročilu

Obvestilo: pot do željenje destinacije je varna

Uporabnik prevzame naročilo (sestane z delovodjo)

Opravljanje dela, premikanje znotraj oddelka

Uporabnik lahko takoj prične z delom

Uporabnik se sestane z delovodjo

Uporabnik lahko takoj prične z delom

Nabiranje, priprava materialov

Aplikacija pokaže vse informacije o naročilu

Aplikacija obvesti uporabnika o sestanku z delovodjo

aplikacija obvesti, uporabnika o drugih delih v podjetju

Sistem posreduje naročilo uporabniku

Sistem opozori da uporabnik prevzame naročilo od delovodje

Pošlje aplikaciji podatke o naročilu

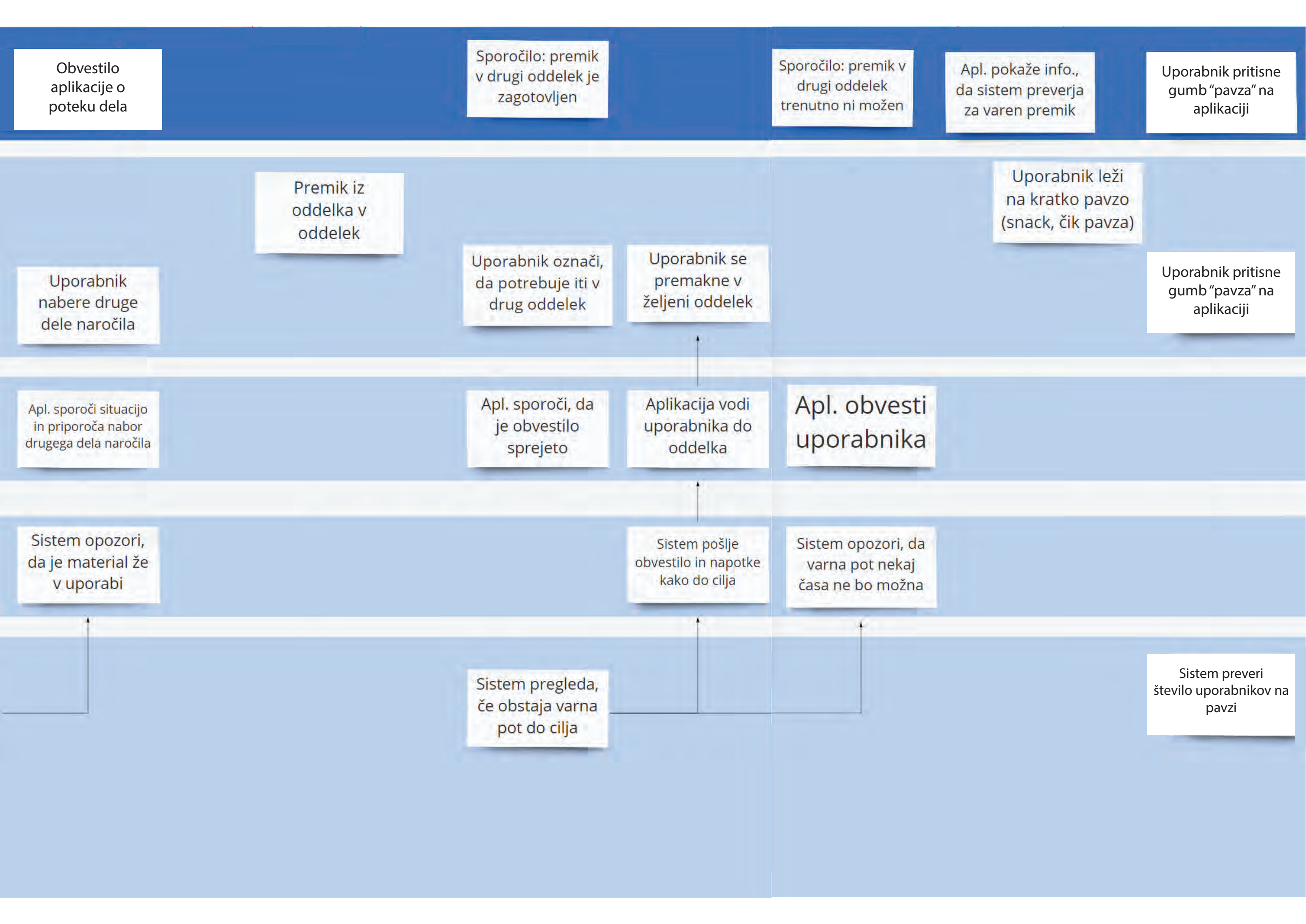
Sistem opozori, da naročilo ni pripravljeno

Sistem preveri če so v podatkovni bazi podatki o naročilu

Sistem preverja, če so kateri materiali v uporabi

Sistem preverja, če se pot up. križa z ostalimi (in opozori)







Če pavza ni možna:  
Obvestilo čez koliko  
časa je pavza možna

Obvestilo: Čas  
je za obrok

Aplikacija se  
barva oranžno

Sporočilo: ali se  
strinjate z  
ponujeno opcijo?

Uporabnik  
želi na obrok

Če pavza ni možna:  
Obvestilo čez koliko  
časa je pavza možna

Uporabnik varno  
oddite na pavzo

Uporabnik  
pritisne gumb  
obrok

Uporabnik se s  
terminom strinja in  
se ob času odpravi

Uporabnik se s  
terminom ne  
strinja

Aplikacija obvesti up.  
na pavzi, da novi  
uporabniki želijo na  
pavzo

Apl. izpiše  
obvestilo in se  
obarva zeleno

Apl. prikaže  
obvestilo in  
gumb za JA/NE

Apl. prikaže  
novi termin

Sistem obvesti, da  
je trenutno preveč  
ljudi na pavzi

Sistem obvesti,  
da je pavza  
izvedljiva

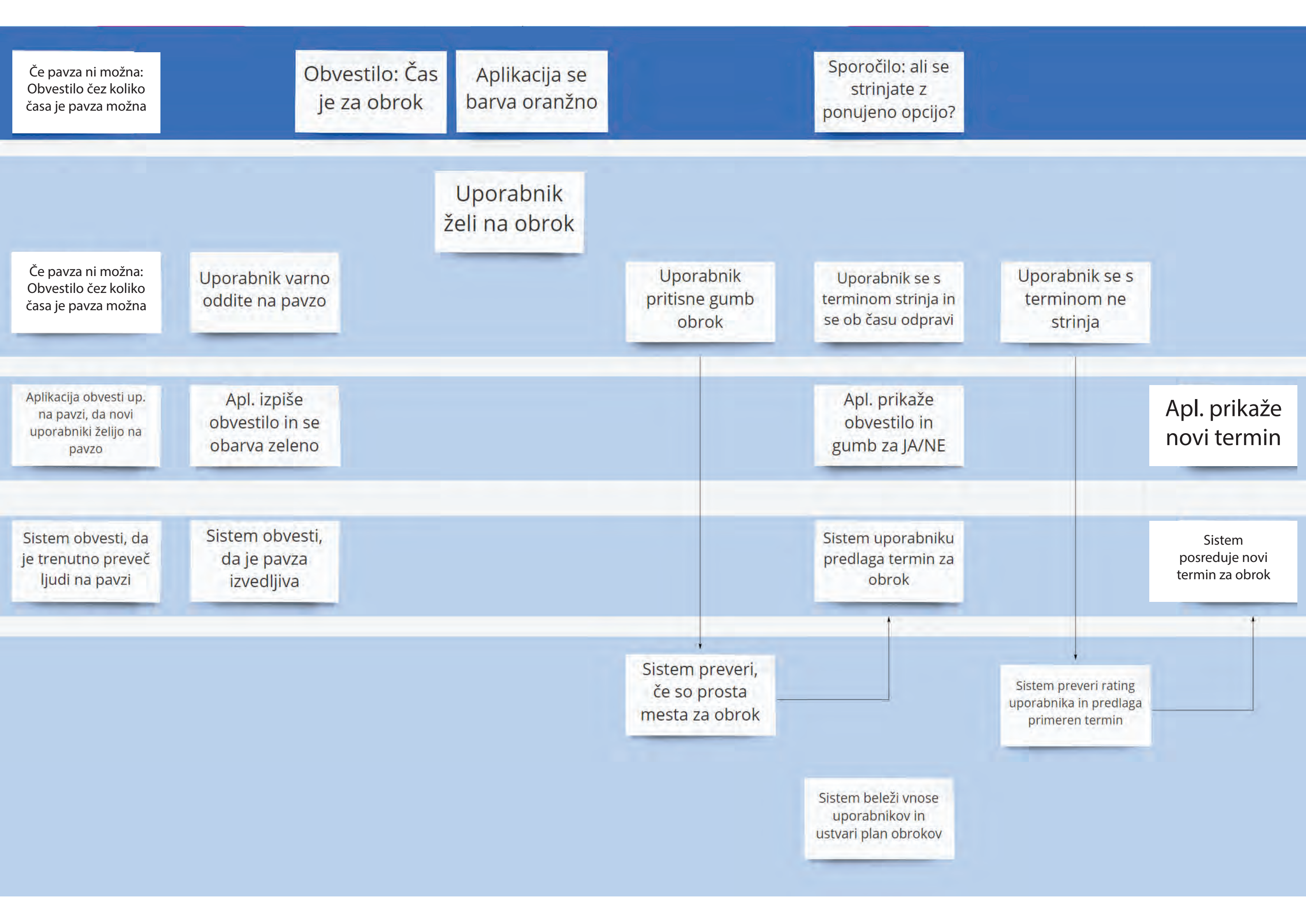
Sistem uporabniku  
predlaga termin za  
obrok

Sistem  
posreduje novi  
termin za obrok

Sistem preveri,  
če so prosta  
mesta za obrok

Sistem preveri rating  
uporabnika in predlaga  
primeren termin

Sistem beleži vnose  
uporabnikov in  
ustvari plan obrokov



Obvestilo:  
toaleta x je zdaj  
na voljo

Obvestilo:  
Toaleta trenutno  
ni na voljo

Uporabnik  
potrebuje  
opraviti potrebo

Uporabnik  
pritisne gumb za  
nujno potrebo

Uporabnik  
pritisne gumb da  
potreba ni nujna

Uporabnik  
oddite do proste  
toaletе

Apl. obvesti,  
katere toalete so  
na voljo

Apl. obvesti o  
stiski sodelavca

Apl. se obarva  
zeleno, ko je  
toaleta prosta

Sistem posreduje  
podatke o prostih  
toaletah

Sistem pošlje  
najdlje zasedenim  
toaletam obvestilo

Sistem obvesti  
katere toalete so  
proste

Sistem preveri  
proste toalete

Sistem preveri  
proste toalete





# Spremjevalec pri delu

Preko aplikacije bi uporabnikom posredovali opozorila o potencialnih tveganjih na delovnem mestu, dnevna naročila, obvestila, hkrati pa bi s tem uporabniškim vmesnikom ponudili uporabnikom orodje, s katerim lahko merijo, nadzirajo in se prilagajajo/izogibajo možnim okužbam na delovnem mestu.

