

## Navigační a znalostní systém pro pohodlnou návštěvu nemocnice

### Proč znalostní systém pro pacienty

Návštěva nemocnice nebývá příjemným zážitkem. Strach z neznámého, bloudění v rozsáhlých nemocničních komplexech, hledání parkování či spoje MHD doprovázené nejistotou, co je k vlastnímu zákroku potřeba a jak bude probíhat. A navíc všudypřítomná administrativa, poplatky...

Náš informační systém v maximální možné míře tuto zkušenost usnadní a provede pacienta či návštěvníka celým procesem. Účelem NaviProCare je poskytnout pacientům a návštěvníkům nemocnice veškeré možné informace týkající se jejich návštěvy před, v průběhu i po jejím absolvování, a to s využitím celé řady rozhraní zaměřených na nejširší spektrum uživatelů. Zajišťuje uživatelsky přívětivé propojení mezi strohým, administrativním prostředím nemocnice a lidmi, kteří se nacházejí v těžké situaci, ať už jako nemocní, nebo jako jejich blízcí.

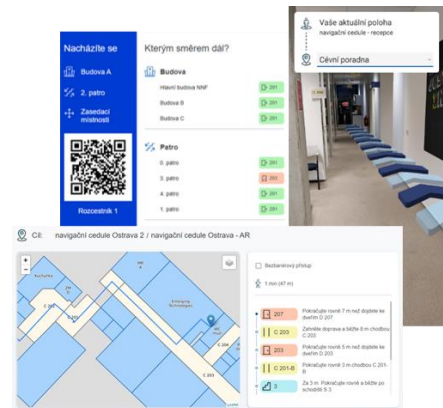
Hlavní cíle řešení:

- Zajištění informování pacienta o vyšetření a diagnóze
- Interaktivní navigace pro pacienty a návštěvníky areálu nemocnice
- Informování o aktualitách na odborných pracovištích a v nemocnici

Benefity:

- Redukce stresu spojeného s návštěvou zařízení na straně pacientů
- Zefektivnění pohybu osob v areálu
- Rozložení zátěže pracovišť a minimalizace čekacích časů
- Redukce vzájemných kontaktů pacientů.

Systém je přínosný i pro návštěvníky, kteří nejsou přímo pacienti. I jim usnadňuje orientaci v areálu a zároveň umožňuje sdílení základních informací se svými blízkými. Řešení zároveň poskytováním cílených personalizovaných informací lidem zvyklým na digitální svět přispívá ke zefektivnění provozu nemocnice spojeného s redukcí času, kterou lékařský i pomocný personál věnuje vysvětlováním a administrativě.



### Být co nejbližší uživateli

Systém NaviProCare je postaven na principu jednotné datové základny zpřístupněné celou řadou uživatelských rozhraní. Ta mohou být interaktivní, či pasivní, personalizovaná či anonymní v závislosti na konkrétním uživatelském scénáři.

Systém aktuálně implementuje následující rozhraní:

- Webový portál pro pacienty
- Responzivní mobilní varianta portálu s podporou off-line prvků a notifikací
- Apple Wallet interaktivní karta
- Interaktivní kiosek
- Digitální navigační cedule
- Nativní mobilní navigační aplikace
- Informační panely pro návštěvníky
- Portál pro personál zařízení

## Navigační a znalostní systém

Základním nástrojem, na kterém je stavěno řešení, je univerzální znalostní báze. Znalostní báze je doplněna sadou podpůrných systémů, které umožňují efektivní využití znalostní báze pro poskytování služeb, a propojují znalostní bázi do externího prostředí. Příkladem je systém vnitřní navigace kombinující prvky fyzického značení a mobilní aplikace, využívající informace o pracovišti a času objednávky konkrétního pacienta k jeho přesné navigaci a načasování jeho cesty z domova až ke dveřím ordinace.

Systém integruje různé zdroje dat, jakými jsou mimo jiné registry MZČR, výkonové přehledy zdravotních pojišťoven, open-data dopravních podniků v místě nemocničního zařízení, mapové podklady areálu nemocnice nebo nemocniční informační systémy. Pacientovi následně předkládá informace agregované a propojené tak, aby tvořily užitečný celek s informační hodnotou – znalost. Příkladem může být následující informace poskytnutá pacientovi při samoregistraci v recepci nemocnice:

*„Vaše vyšetření plánované na 9:00 je opožděno o 30 min z důvodu akutního příjmu. K pracovišti vám zbývá 10 min chůze. Cesta je bezbariérová. Máte ještě 20 min rezervu. Vyšetření obvykle trvá cca 35 min.“*

### Znalostní báze

Základem znalostní báze je otevřený přístup k modelování znalostí shrnutý sloganem: „Kdokoli může říci cokoli o čemkoli“.

Každá identifikovatelná entita ve znalostní bázi je popsána pomocí svých vlastností buď ve formě konkrétních hodnot nebo vazeb na ostatní entity. Navíc je ke každé vlastnosti, která může být ve znalostní bázi zachycena, možné připojit další informace o jejím významu. Konkrétní použití vlastnosti pro popis objektu je pak kromě samotné hodnoty dané vlastnosti možné rozšířit o další doplňující informace. Typickými rozšiřujícími informacemi jsou: zdroj, odkud byla informace získána, míra její důvěryhodnosti, platnost dané informace v čase apod.

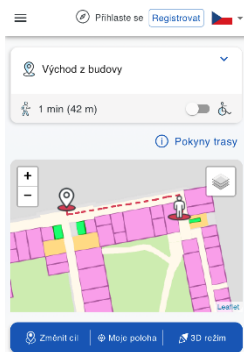
Zásadní výhodou tohoto přístupu je vytvoření datového modelu s prakticky neomezenou schopností přijímat a propojovat data. Doplnění nového use-case do systému se stává pouze otázkou doplnění dat do univerzální datové struktury a vytvoření vhodné mikroaplikace na straně front-end. API, servisní ani datovou vrstvu není zapotřebí nijak přizpůsobovat. Zároveň i stávající mikroaplikace dokáže korektně zobrazovat libovolná nově vložená data související s jejich agendou.

Ve znalostní bázi lze bez zásadního dopadu integrovat informace z různých datových zdrojů tak, že se navzájem neruší, ale naopak se doplňují. Díky popisu sémantiky vkládaných informací je možné na základě již existujících informací odvozovat informace nové na základě nakonfigurovaných pravidel.

Takto budovaná univerzální znalostní báze vytváří znalostní graf, s jehož využitím je možné reprezentovat prakticky libovolnou datovou strukturu (relační model, klíč-hodnota) a zároveň je možné tuto znalostní bázi efektivně dotazovat.

### Interaktivní navigace

Systém NaviProCare propojuje fyzický, hmatatelný svět se světem digitálním, datovým. Součástí řešení je i navigační systém navazující na informace předávané uživateli před vlastní návštěvou. Navigace má přitom jak podobu pevných prvků viditelných v prostorech zařízení, tak i interaktivní formu v podobě instrukcí a vizuální nápovědy předávaných pomocí mobilní aplikace nebo interaktivního kiosku.



Základním prvkem pro navigaci po komplexním objektu, jakým jsou typicky nemocniční zařízení, je přesné určení cíle. V tomto ohledu navigační systém úzce navazuje na znalostní bázi, která obsahuje detailní informace jak o topologii budovy a přesném umístění dílčích pracovišť, tak informace o objednávkách uživatele, a tedy jeho potenciálních destinacích. Propojením těchto informací doplněných o přesný mapový podklad je systém schopen uživateli efektivně napovídat při jeho cestě do ordinace.

System při navigaci dokáže dynamicky zohledňovat aktuální situaci (např. funkčnost výtahů, dočasné uzávěry apod.) stejně jako specifika uživatele (handicapy anebo preference). Zároveň zasazuje prostorové informace o cestě a destinaci do časového rámce a dokáže tak uživateli poskytovat i informace např. o vhodných časech příchodu do nemocnice tak, aby byl v cílové ordinaci v ten pravý čas – opět s ohledem na aktuální situaci na daném pracovišti.

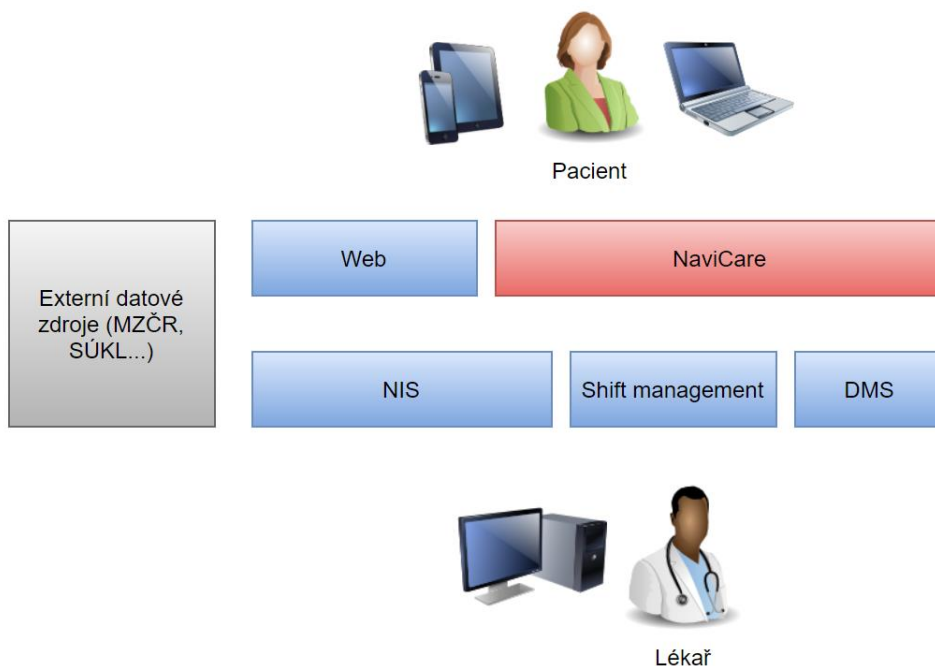
## Senzorické vstupy

Pro dokreslení celkového stavu systému a zařízení popsaného ve znalostní bázi dokáže NaviProCare využívat sadu senzorických vstupů. Těmi jsou např. informace o aktuálním vytížení pracoviště získané strojovým zpracováním kamerového obrazu, data o vytížení dílčích koridorů či chodeb (optické/obrazové či rádiové snímače) nebo anonymizované záznamy o interakci uživatele s prvky uživatelského rozhraní v prostorách nemocnice.

Data jsou agregována, je jimi obohacována znalostní báze a jsou následně nabízena uživatelům zpět ve formě např. přehledů vytížení pracovišť v čase, online sledování počtu pacientů v čekárnách či např. ve formě optimalizace navigačních tras. Provozovateli jsou informace zprostředkovány ve formě souhrnných i online reportů.

## Architektura

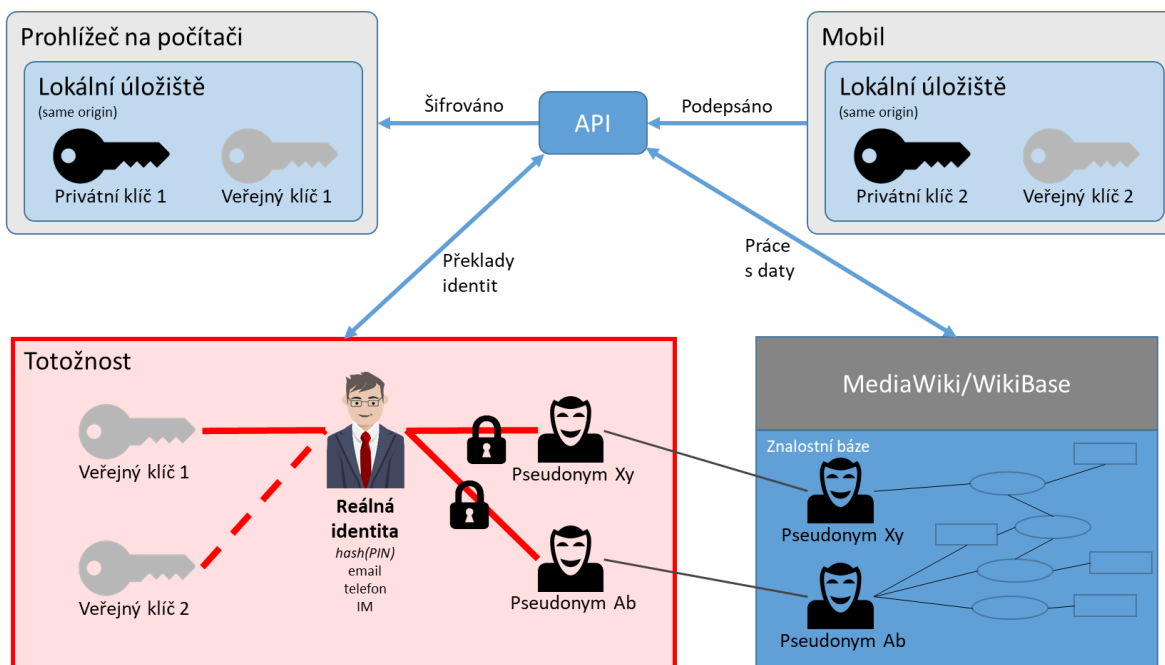
Celý systém je koncipován jako nadstavba stávajícího SW vybavení nemocnice, na které se volně integruje s využitím průmyslových standardů. Příkladem mohou být nemocniční informační systémy, systém pro správu služeb, DMS, veřejný web nemocnice a další. Filozofií NaviProCare není nahradit stávající systémy, ale zprostředkovat jejich obsah ve srozumitelné formě koncovým uživatelům. Modularita systému navíc umožňuje využití stávajících řešení tam, kde dochází k funkčnímu překryvu – typicky rezervační či vyvolávací systém nemocnice.



## Bezpečnost

NaviProCare je od počátku navrhovaný s důrazem na bezpečnost dat i systému jako takového. Systém omezuje množství citlivých údajů potřebných pro svůj provoz. Zároveň nezbytná citlivá data uchovává ve striktně pseudonymizované formě bez vazby na konkrétní osobu či jinou entitu ve znalostní bázi.

Pro potřeby přístupu k adresným záznamům obsahuje NaviProCare dedikovanou komponentu správy identit. Ta zajišťuje řízený přístup k deanonymizovaným údajům umožňující nastavovat, kdo (pacienti, lékaři, rodinní příslušníci) má za jakých okolností (uživatelské rozhraní, časové období) přístup k jakým datům (data pacienta, klinická data, konkrétní zákroky, objednávky).



## Relevance systému v roce 2021

Systém svým návrhem zapadá do dvou zásadních celosvětových trendů naší doby v oblasti zdravotní péče.

### Digitalizace zdravotnictví

Koncept e-health, online poskytování informací, elektronická datová výměna mezi lékařem a dalšími institucemi, vzájemná interoperabilita nemocničních zařízení. To vše jsou témata, která s NaviProCare velmi úzce souvisejí.

NaviProCare není míněn primárně jako integrační platforma, ale ve svém návrhu způsobu práce s daty tuto funkci do značné míry plní. S důrazem na poskytování znalostí uživateli provádí agregaci záznamů z nejrůznějších zdrojů zapojených do systému péče o pacienta a získaná data propojuje ve znalostní bázi.

Systém NaviProCare je online platforma. Načítá a publikuje informace v řádu vteřin a poskytuje je uživateli právě včas, kdy jsou potřeba. Podporuje celou řadu datových výměnných standardů, ať už lokálních (DS4) nebo mezinárodních (HL7, IHE).

## Customer Experience

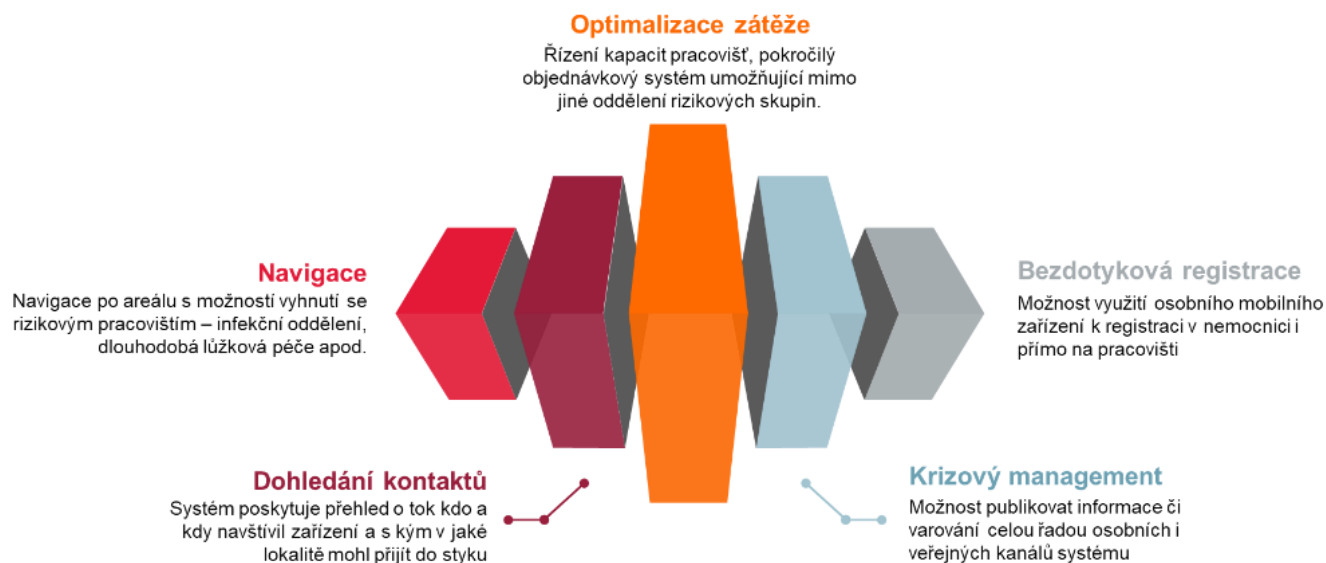
Neboli pocitová zkušenost, prožitek zákazníka. Pacienti jsou klienty poskytovatelů služeb – zdravotních zařízení. Tento fakt je ještě zřetelnější na západních modelech zdravotnictví, které je ve výrazně větší míře komercializované. I v lokálním prostředí ale pacient za svoji službu platí – přímo (prostřednictvím pojišťovny) či nepřímo (nemocniční poplatky, přímé úhrady). A za své peníze očekává určitou úroveň obsluhy.

Současným trendem ve všech oblastech průmyslu je zaměření se na celkový uživatelský dojem z poskytované služby. Nikoliv pouze to, zda se zákazníkovi podařilo nakoupit požadovanou službu či produkt, ale i pocity a emoce spojené s tímto procesem. Ty totiž zásadně ovlivňují jeho vůli či rezistenci k tomu, aby u stejného poskytovatele službu využil opakovaně.

Zdravotnictví v tomto ohledu není výjimkou. Systém NaviProCare se zaměřuje právě a zejména na tento aspekt obsluhy pacienta. Zatímco vlastní realizace obsluhy – vyšetření, hospitalizace apod. – je v gesci nemocnice a jejího SW vybavení (typicky NIS), NaviProCare se zaměřuje na provedení zákazníka celým procesem a jeho snahou je zajistit, aby tento proces byl co nejplynulejší a nejpříjemnější.

## COVID-19

I v roce 2021 zůstává Covid-19 zásadním faktorem ovlivňující život společnosti. Začíná přitom být čím dál tím zřejmější, že řešení pandemie nebude jednorázová záležitost, a je zcela reálné, že k úplné eliminaci problému ve skutečnosti nedojde nikdy. Co nás situace z uplynulých měsíců učí je, že při správné organizaci a řízení logistiky je i v této náročné době možné provozovat komplexní organizace a poskytovat i prezenční služby. A právě správnou organizaci a logistiku pracovišť pomáhá systém NaviProCare řešit, a to zejména efektivním rozložením zátěže ordinací, poskytováním informací o aktuálních čekacích dobách a naplnění čekáren, bezdotykovou registrací, ale i efektivním navigováním po vnitřních prostorách či pokročilou analytikou a reportingem jejich vytížení.



# Případové studie

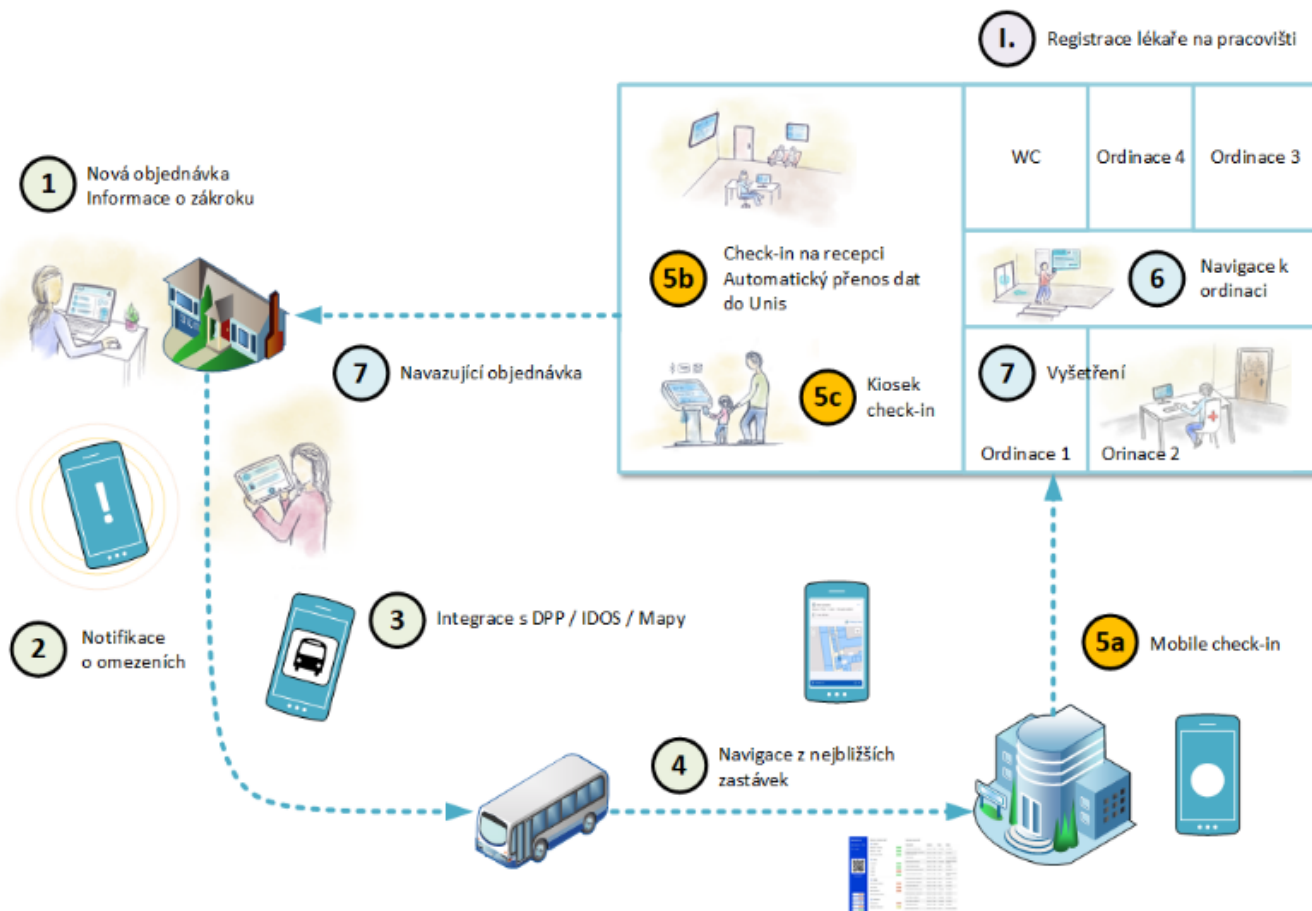
## PS 1 – Optimalizace logistiky pracoviště

Exponované oddělení pražské nemocnice poskytuje dlouhodobou i akutní ambulantní a konzultační péči několika stům pacientů. Na oddělení s 6 ordinacemi se na malém prostoru mísí dlouhodobí dopředu objednaní pacienti s pacienty doporučenými praktickými lékaři přicházejícími bez objednávky.

Všichni pacienti bez výjimky musejí projít recepcí oddělení, aby byli zařazení do fronty k patřičnému lékaři. Vzhledem k omezeným prostorovým možnostem pracuje na recepci pouze jediná sestra a recepce se tak stává úzkým hrdlem celé obsluhy pacienta. V nejvytíženějších časech se na pracovišti sejde až 40 pacientů za hodinu. Při odbavení jednoho pacienta recepcí za 2-4 minuty tak vznikají obrovské čekací fronty, což je nekomfortní jak pro pacienty, tak pro lékaře i objednávkový systém, který je takto zásadně narušen a neplní svou funkci.

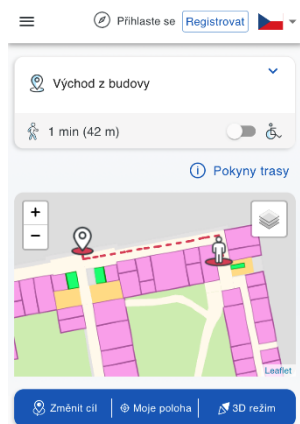
NaviProCare pomáhá tuto situaci řešit pomocí samoregistrace na pracovišti, a to buď prostřednictvím interaktivního kiosku, nebo bezdotykově s využitím vlastního mobilního zařízení.

NaviProCare je integrovaný na stávající objednávkový a vyvolávací systém nemocnice. Zajišťuje informovanost objednaných pacientů o blížícím se vyšetření či zákroku. Napomáhá nasměrování pacienta do nemocnice (vhodná zastávka MHD či volba vstupu do budovy s ohledem na pohybová omezení). Objednaným pacientům umožňuje registraci na pracovišti již v jeho bezprostředním okolí a eliminuje tak potřebu kontaktu pacientů s recepcí stejně tak jako zdlouhavé čekání ve frontě.



## PS 2 – Komplexní navigační systém

Areál středně velké nemocnice se 160 lůžky se skládá z několika propojených, ale samostatně stojících budov různých půdorysů, křídel a pater propojených spletitými chodbami. Management nemocnice definoval jako jeden z klíčových problémů orientaci pacientů, resp. jejich návštěv po areálu nemocnice. Nejen pro pacienty staršího věku je orientace v prostorách nemocnice značně komplikovaná, což zvyšuje i míru stresu u pacientů. Pro handicapované osoby je zároveň potřeba volit jiné trasy (výťahy, plošiny apod.) než pro fyzicky zdravé osoby.



Stres zvyšuje i obava pacienta být na daném vyšetření včas, a zároveň nečekat v přeplněných čekárnách zbytečně dlouho. Mnozí pacienti navíc často potřebují absolvovat více vyšetření, což znamená najít rychle nejkratší trasu mezi jednotlivými odděleními a často i mezi budovami. Recepce nemocnice, ale i samotní lékaři a sestry bývají často vytíženi dotazy pacientů ohledně nalezení konkrétních oddělení.

Nemocnice pro řešení této situace potřebovala systém schopný návštěvníka dopředu informovat o všech důležitých aspektech jeho vyšetření (časy, místa, návaznosti). Systém měl zároveň zajistit jeho efektivní navigaci budovou, kterou by pacient či návštěvník dokázal samostatně využít. V konečné důsledku tak systém měl přinést úlevu a časovou úsporu pacientům, návštěvníkům i personálu nemocnice.

### Řešení CGI

Pro naplnění požadavků bylo naplno využito všech vlastností NaviProCare.

#### Navigace

Problém orientace pacienta NaviProCare pokrývá několika druhy vnitřní navigace po budovách, ale i ve vnějších prostorách areálu:

- fyzickou, avšak flexibilně upravitelnou navigací ve formě velkoplošných obrazovek s dynamickým obsahem i tištěného značení provázaného s digitálním modelem
- virtuální navigací uvnitř budov (mapa, verbální instrukce) s využitím interaktivních kiosků a mobilních zařízení
- navigací pomocí rozšířené reality

Pacient tak má neustále k dispozici po ruce nástroje, které mu i uvnitř budov, kde není GPS signál, umožňují jednoduše nalézt nejkratší cestu k danému oddělení. Systém zároveň zobrazuje i očekávanou dobu chůze do cílového oddělení spolu s předpokládanou dobou čekání, a proto pacient ví, zda musí na vyšetření chvátat, či naopak může namísto přeplněné čekárny například počkat v nemocničním parku.

#### Informovanost

Stres pacientů z nedostatečné informovanosti o zákroku je adresován znalostní složkou NaviProCare. Systém obsahuje a vhodnou formou zprostředkovává pacientům před vyšetřením relevantní informace, jako jsou popis plánovaného zdravotního výkonu, výčet požadavků na přípravu pacienta před výkonem a popis možných komplikací, a dále i informace o oddělení samotném včetně ordinačních dob jednotlivých lékařů. Pacient si navíc nemusí pamatovat, kdy má které aktivity začít (například stravovací či pitný režim, fyzická omezení apod.) nebo ukončit, neboť systém pacienta v přesný okamžik notifikuje o blížící se události a pacient je tak dostatečně včas upozorněn na nutnost zahájení daného režimu či omezení.

< Examinations and procedures



## Comprehensive examination

4/23/2021, 2:03 PM | 60 minutes

Ostomy clinic  
CGI Praha Laurinova, 2nd floor, Surgery

### Notifications

Mark all as read

- 
**Reservation notification** 26. 4. 2021 10:15  
 Upozornění na blížící se objednávku 27.04.2021 10:15, Targeted examination ✓
- 
**Restriction notification** 26. 4. 2021 10:15  
 Upozornění na omezení v souvislosti s objednávkou 27.04.2021 10:15, Prohibit of alcohol consumption 24 hours before procedure ✓

About examination How to prepare **After the examination** Informed consent Medical records

### physical activity restriction

- Physical activity 2 hours after exercise

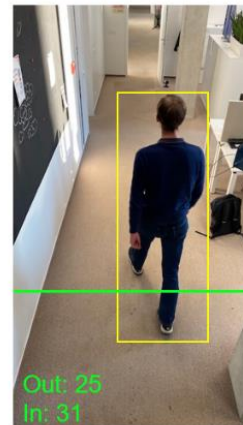
### consumption prohibition

- Eating and drinking regime with no restrictions 3 hours after the examination

## Logistika

CGI NaviProCare zároveň zefektivňuje logistiku nemocnice. Pomocí počítačového vidění získává data o vytížení čekáren a jednotlivých koridorů v reálném čase i v průběhu dní, data kombinuje s dostupnými zdroji zdravotních pojišťoven a ministerstva zdravotnictví o délkách jednotlivých vyšetření. Již v okamžiku objednání pacienti zobrazuje aktuální i očekávanou vytíženost pracovišť v požadovaném dni a hodině s ohledem na další zákroky naplánované na danou dobu na konkrétní pracoviště. Pacienti tak umožňuje zvolit nejvhodnější termín s pravděpodobně nejkratší dobou čekání.

Stejná data systém poskytuje pro potřeby vedení nemocnice. Nabízí potřebný přehled a statistické vyhodnocení zatížení jednotlivých pracovišť v průběhu jednotlivých dní pro optimalizaci zátěže nemocničních oddělení.





## PS 3 – Komplexní rezervační systém pro sportovní centrum

Pražské sportovní centrum provozuje několik sportovních hřišť (tenisový kurt, hřiště pro míčové sporty a stolní tenis). V blízké budoucnosti bude zároveň poskytovat i komunitní centrum s nabídkou různých školení a jiných aktivit. Sportovní centrum se dlouhodobě potýkalo s problémem, kdy jednotlivci i přesto, že si hřiště rezervovali, se na sportoviště nakonec nedostavili, což znemožnilo jiným sportovcům využít hřiště v již rezervovaném časovém slotu, a sportoviště tak zůstávalo zbytečně nevyužité.

Dalším nešvarem bylo, že někteří uživatelé provedli mnoho rezervací bez omezení, a znemožnili tak ostatním obyvatelům městské části rezervovat si a využít sportovní areál.

Centrum stejně tak postrádalo rezervační systém, který by zároveň poskytoval platby za jednotlivé rezervace, aby motivovali uživatele využít svoji zaplacenou rezervaci, a sportovci přispěli na provoz sportoviště.

NaviProCare řeší jeden z výše uvedených problémů díky bezdotykové mobilní registraci na sportovišti (mobilní check-in), která využívá GPS polohu uživatele, případně čtečku QR kódu, a umí ověřit, že dotyčný uživatel skutečně navštívil dané hřiště, a rezervovaný časový slot tak nezůstane nevyužitý. Systém pak správci areálu poskytuje přehled uživatelů, kteří rezervaci provedou, ale hřiště nevyužijí, a omezí jim příští rezervace.

Navigační a znalostní systém zároveň disponuje modulem, který umožňuje provést on-line platbu kreditní kartou.

Systém stejně tak umožňuje kontrolu, kolik daný uživatel v daném časovém období již provedl rezervací, a neumožní uživateli více objednávek nad stanovený limit.

Zvolte službu a typ aktivity

Q Služba nebo jméno trenéra 5 služeb Filtry

**Tenisový kurt**

Pondělí	6:00 - 21:00
Úterý	6:00 - 21:00
Středa	6:00 - 21:00
Čtvrtek	6:00 - 21:00
Pátek	6:00 - 21:00
Sobota	6:00 - 21:00
Neděle	6:00 - 21:00

Zobrazit obsazenost

Vybrat

**Tenisový kurt**

Martin Šmolka

Sobota	6:00 - 20:00
Neděle	6:00 - 20:00
Pondělí	6:00 - 10:00
Úterý	6:00 - 10:00
Středa	6:00 - 10:00
Čtvrtek	6:00 - 10:00
Pátek	6:00 - 10:00

Zobrazit obsazenost

Vybrat

**Hřiště pro míčové sporty**

Pondělí	8:00 - 20:00
Úterý	8:00 - 20:00
Středa	8:00 - 20:00
Čtvrtek	8:00 - 20:00
Pátek	8:00 - 20:00
Sobota	8:00 - 20:00
Neděle	8:00 - 20:00

Zobrazit obsazenost

Vybrat

**Stůl pro stolní tenis 1**

Pondělí	8:00 - 19:00
Úterý	8:00 - 19:00
Středa	8:00 - 19:00
Čtvrtek	8:00 - 19:00
Pátek	8:00 - 19:00
Sobota	8:00 - 19:00
Neděle	8:00 - 19:00

Zobrazit obsazenost

Vybrat