# Глава 2. Архитектура на облачна система за управление на поръчки от клиенти

Тази глава разглежда решение от високо ниво, което да съсредоточава върху всички основни потребителски, бизнес и ИТ изисквания. Важна част от глава 2 са градивните елементи и интерфейси, изграждащи системата, както и комуникационните модели, които да ръководят композицията. Сложността на операциите стреми да бъде сведена до минимум. Представени са всички случаи на употреба и бизнес сценарии, съвместно с които се моделират приложенията за обслужване на клиенти. Освен това дизайнът обхваща функционалност, използваемост, устойчивост, производителност, икономически, технологични ограничения, компромиси и естетически проблеми на бекенд частта.

## 2.1. Ключови бизнес процеси и дейности свързани със системата за управление на поръчките

Думата „**архитектура**“ често се използва в контекста от високо ниво, което е отделено от детайлите на по-ниско ниво (Martin et al., 2017). Софтуерният продукт, разглеждан в настоящия труд, се състои от 2 клиентски приложения, които се свързват към разпределена бекенд система, базиранa на микроуслуги, работеща върху множество процеси и сървъри (хостове). Всяка услуга се изпълнява в отделен процес като контейнер, разположен в клъстер от виртуални машини. Това разделение на подсистеми и отделни нива и компоненти цели да постигне разбираемост и лесна поддръжка. Работните рамки са съвместими на всяко ниво, без да се дублират функционалности.

На фигура 2.1 са показани приложенията, които изграждат системата за управление на поръчките от клиенти.



Фиг. 2.1. Диаграма от високо ниво на главните приложения. (разработка на автора)

Тази подточка представя важни случаи на употреба, които са критични за бизнеса и са част от основния домейн. Използвани са UML диаграми на бизнес сценариите. Те идентифицират действия, които очакваме потребителите да направят.

Най-подходящ за взаимодействие с крайните потребители са мобилните приложения. Важни техни характеристики са, че поддържат функции като местоположение, камера и работят с уеб API. Клиентите на фирмата, които се явяват крайните потребители, управляват и проследяват поръчките и доставките в реално време с мобилно приложение. Целта му е да помага с планирането и логистиката, да въздейства върху крайния резултат с информация и данни. Тази информация, на смартфона, трябва винаги да е актуална, тъй като текущото състояние на поръчка и местоположение на доставките се проследява на живо. Други възможности са преглед на история, създаване на нова, промяна или отказване на **не активна** съществуваща поръчка. Приложението може да се разпостранява безплатно чрез Google Play Store и Apple App Store.

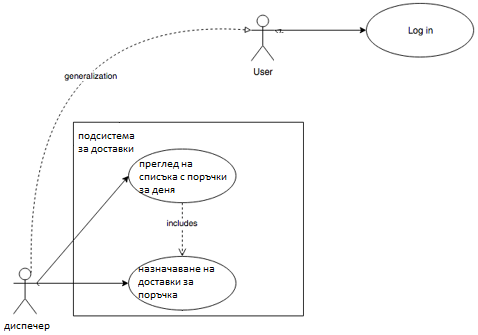
Обхватът на мобилното приложение, насочено към крайните клиенти, включва екран за вход, интерфейс за текущите поръчки и доставки към тях. Също така панел за създаване или промяна на поръчка. Фигура 2.2 представя процесите под формата на диаграма.



Фиг. 2.2. Диаграма на главен бизнес сценарий (разработка на автора)

Уеб порталът е софтуер, насочен към диспечерите, част от цялостната система за управление на транспорта (TMS). Чрез него могат да се създават поръчки и доставки, като същевременно се сравняват, за да се гарантира, че поръчките се доставят от най-подходящото превозно средство. Уеб порталът служи като инструмент за вземане на решения, с предварително зададени предложения, които могат да бъдат одобрени, или отхвърлени и променени, според гледната точка на диспечера на смяна. Вземайки под внимание текущите събития, подсистемите зад уеб портала насрочват за доставка това, което и когато клиентът е поръчал. Те разчитат на правилна информация за поръчка и актуализация на събития. Целта е да се минимизират разходите.

Обхват на уеб портала включва балансиране на работното натоварване на превозните средства, позволява проследяване и коригиране, както на поръчките, така и на доставките, осигурява предварително зададени решения, на база на които диспечерите могат да коригират и контролират броя на доставките. Диспечерите имат възможност да поправят грешни данни, като говорят с клиентите или шофьорите. Същевременно всички промени се отразяват в мобилното приложение.

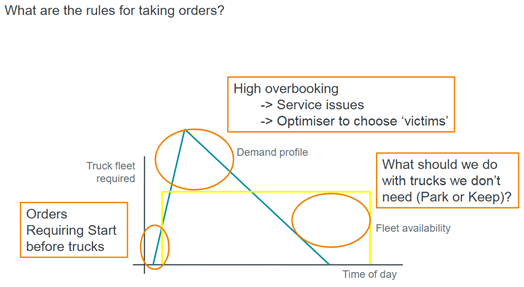


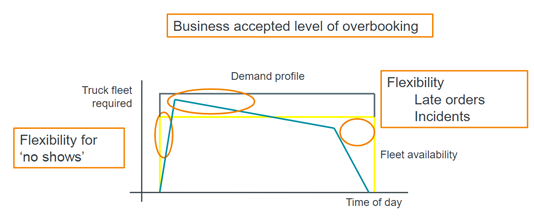
Фиг. 2.2. Диаграма на главен бизнес сценарий (разработка на автора)

Уеб портала прилага усъвършенствани техники като: оптимизация в реално време, оптимизация за оценка на поръчки, оптимизация на предварителното планиране, които се извършват постоянно във фонов режим. Входните данни, идващи от ЕРП, са записите за завод, клиентски местоположения, превозни средства, техните свойства и статуси, поръчки, параметри на оптимизатора и други.

….

Следна фигура представя правила за приемане на поръчки:





Фиг. 2.3. Правила за приемане на поръчки (разработка на автора)

Уеб портала поддържа доклад за късно зареждане е Той служи като обратна връзка към диспетерите. В случай, че клиентските поръчки закъснеят, клиентите могат да бъдат извикани проактивно. Целта е ако все пак има закъснение, по-добре е да клиентите да бъдат уведомени предварително.

Уеб портала предоставя ежедневно експортиране на пробега на всеки камион, въз основа на отчет от базата данни. Автоматизиран интерфейс е проектиран и внедрен, за да замени ръчното извличане на данни. ЕРП предоставя нов функционален модул за получаване на данни за пробега чрез RFC. Веднага след като камион приключи смяната си, всички изминати натоварени и разтоварени маршрути, записани в база данни се експортира със специален идентификатор към ЕРП. Ако това експортиране бива неуспешно, съобщение, съдържащо идентификатора, се появява в полето за съобщения.

## 2.2. Концептуален модел на системата

Концептуалните модели са абстрактни представяния за това как трябва да протича изпълнението на задачите. Те представят визуално концепция или операция. За визуализиране и конструиране на елементите е използван унифицираният език за моделиране (Unified Modeling Language).

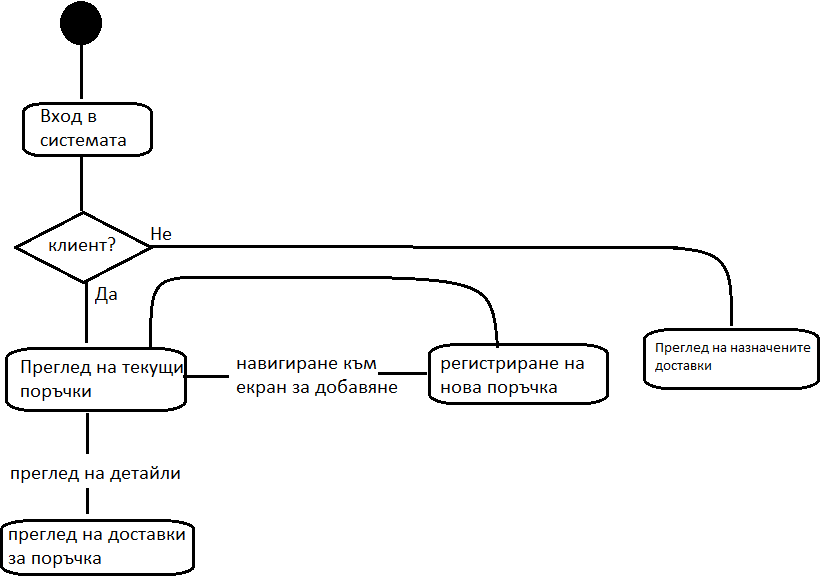
### 2.2.1. Поведенчески диаграми

Поведенческите диаграми идентифицират как различните елементи взаимодействат помежду си.

#### 2.2.1.1 Диаграми за активност UML

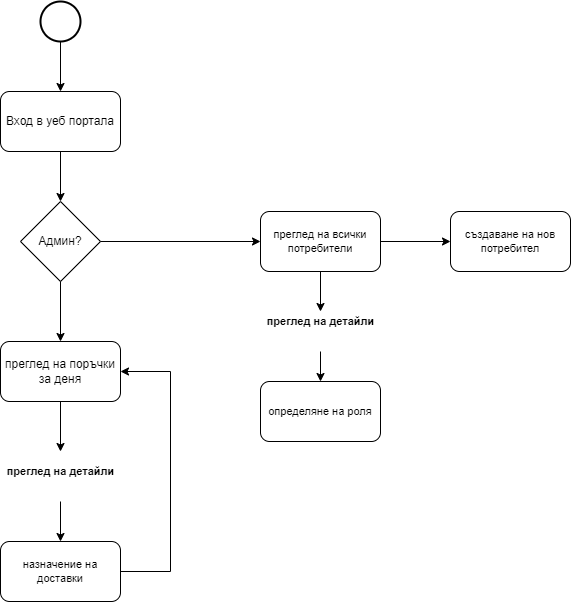
Диаграмите за активност изглеждат много подобни на блок-схемите. Наличието на тези прилики улеснява комуникацията между технически и не-технически лица (stakeholders).

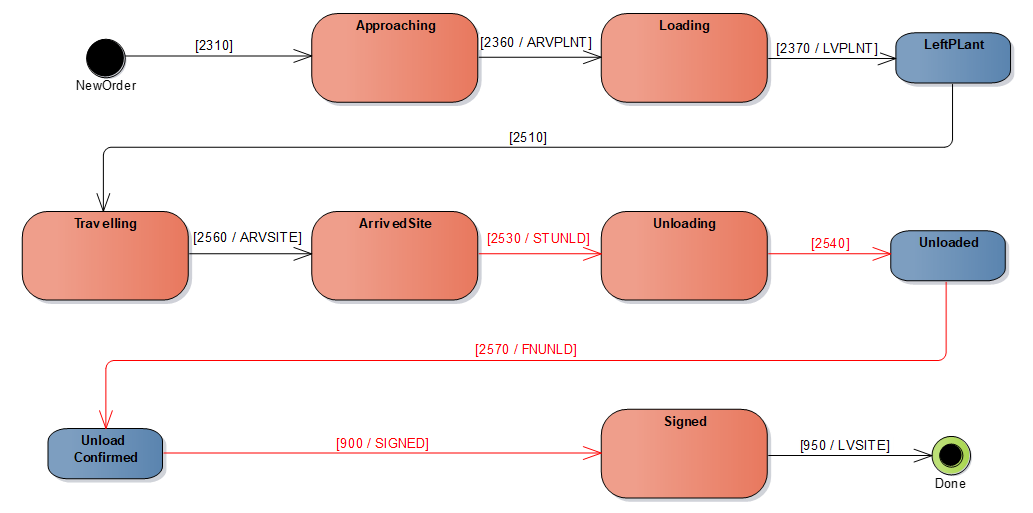
Следната диаграма представя работни потоци и общи операции за мобилното приложение:



Фиг. 2.3. Диаграма на активноста за мобилно приложение. (разработка на автора)

Следната диаграма изобразява потока от операции в уеб портала:

 Фиг. 2.4. Диаграма на активност за уеб портал. (разработка на автора)



Фиг. 2.4. Диаграма на активност на поръчка. (разработка на автора)

#### 2.2.1.2. Диаграма на последователностите UML

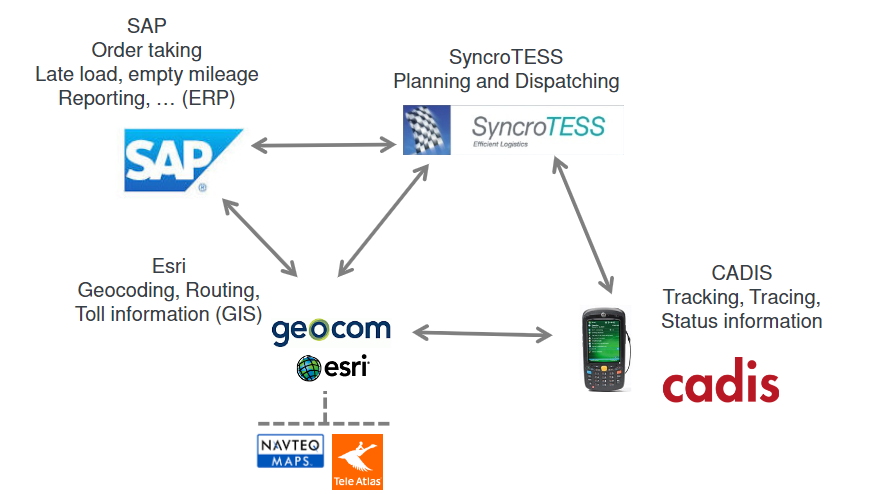
Диаграмите на последователностите също са често използвани поведенчески диаграми в UML. Те идентифицират как обектите в система взаимодействат помежду си, за да реализират определена функционалност, като визуализират времевата линия и редът, в който се извършват операциите.

Пример може да разгледаме в контекста на подсистемата за поръчки:

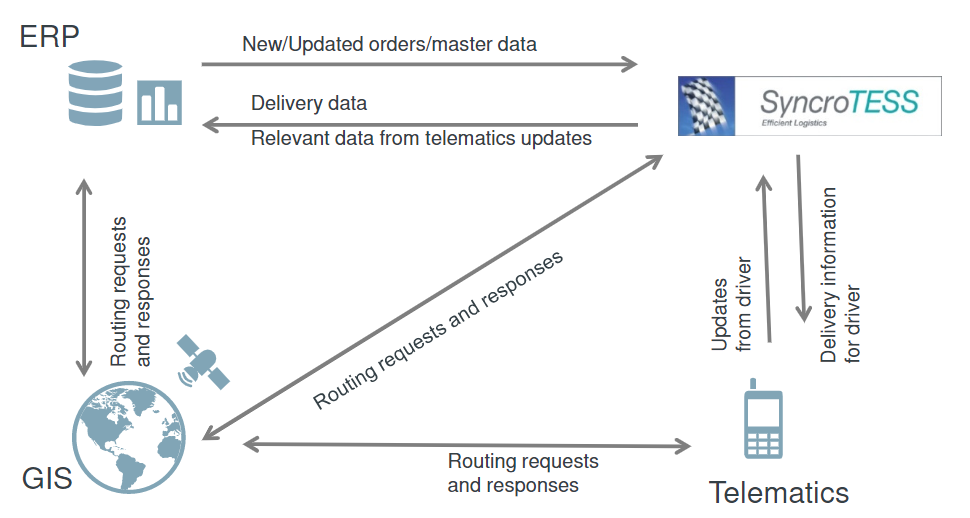


Фиг. 2.7. Диаграма на последователностите. (разработка на автора)

#### 2.2.1.3. Общ преглед на системата и интерфейси



……………………..



…………………….

### 2.2.2. Структурни диаграми

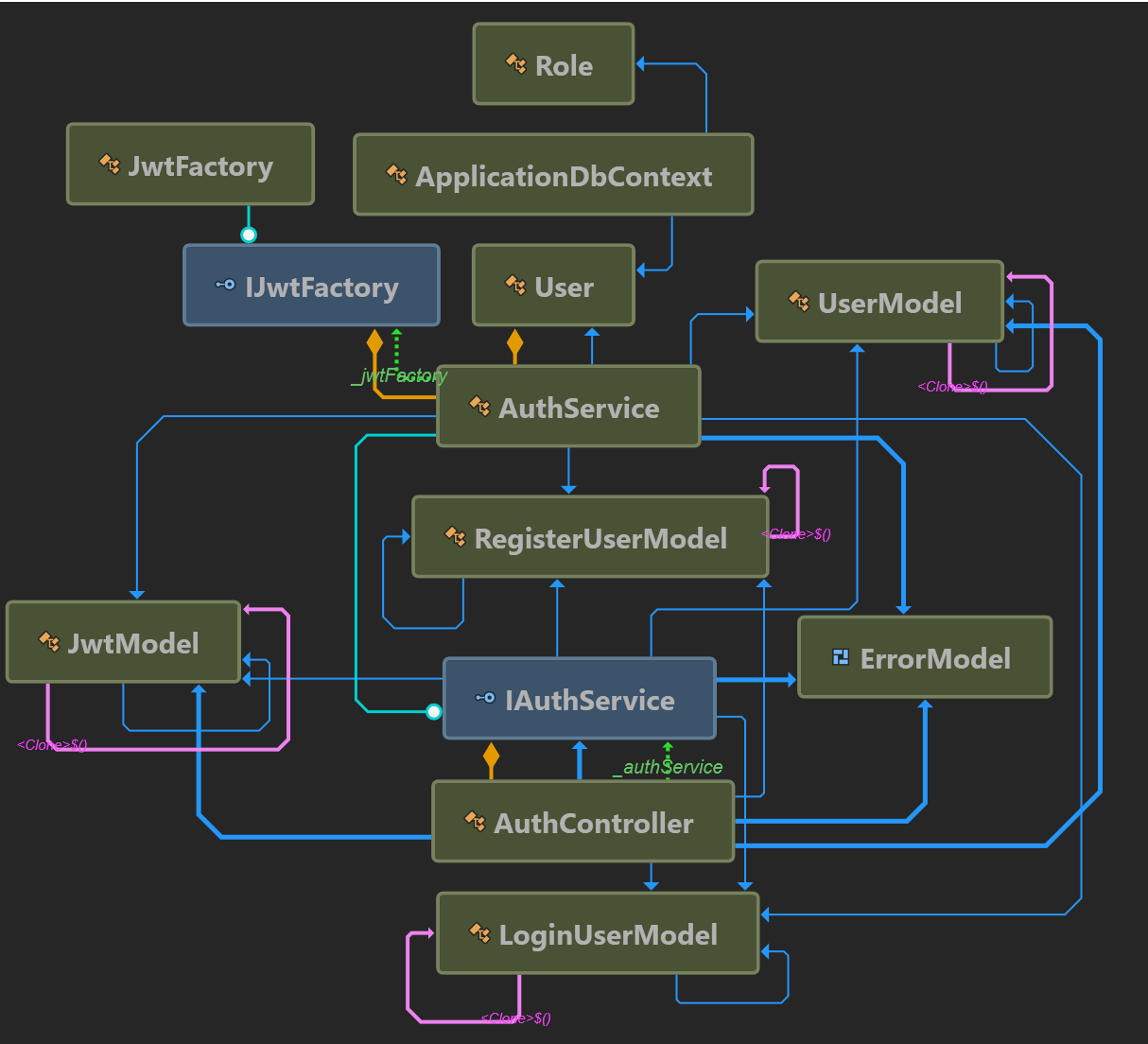
Структурните диаграми помагат за дефиниране цялостната структура системата, подобно на плана, който определя как изглежда една къща. Структурните диаграми моделират как изглежда системата в архитектурно отношение. Те ни помагат да дефинираме „речника“ на системата, гарантират съгласуваност от заинтересовани страни в проекта. Идентифицират различни връзки между различните частти.

Структурните UML диаграми изобразяват елементите на система, които са независими от времето и които предават концепциите и как те се свързват помежду си. Елементите в тези диаграми приличат на съществителните в естествения език.

#### 2.2.2.1. Диаграма на класовете UML

Диаграмите на класове са едни от най-често срещаните, когато става на въпрос за разработката на софтуер. Едно от основните неща, които тези диаграми правят е да идентифицира речника на системата. Например, те определят връзките между обектите, които съответстват на основните съществителни.

Следващата част представя диаграма на класовете, свързани с удостоверяване. Това е процесът на определяне кой има достъп до системата. Елементите от приложението и зависимости, които обслужват тази част са визуализирани на фиг. 2.2. **DbContext** и **ApplicationUser** представляват комбинация от класове, които оперират с базата от данни.  **AccountController** използва тези свойствa чрез **UsersService**, който капсулира логиката по безопасен за използване начин.

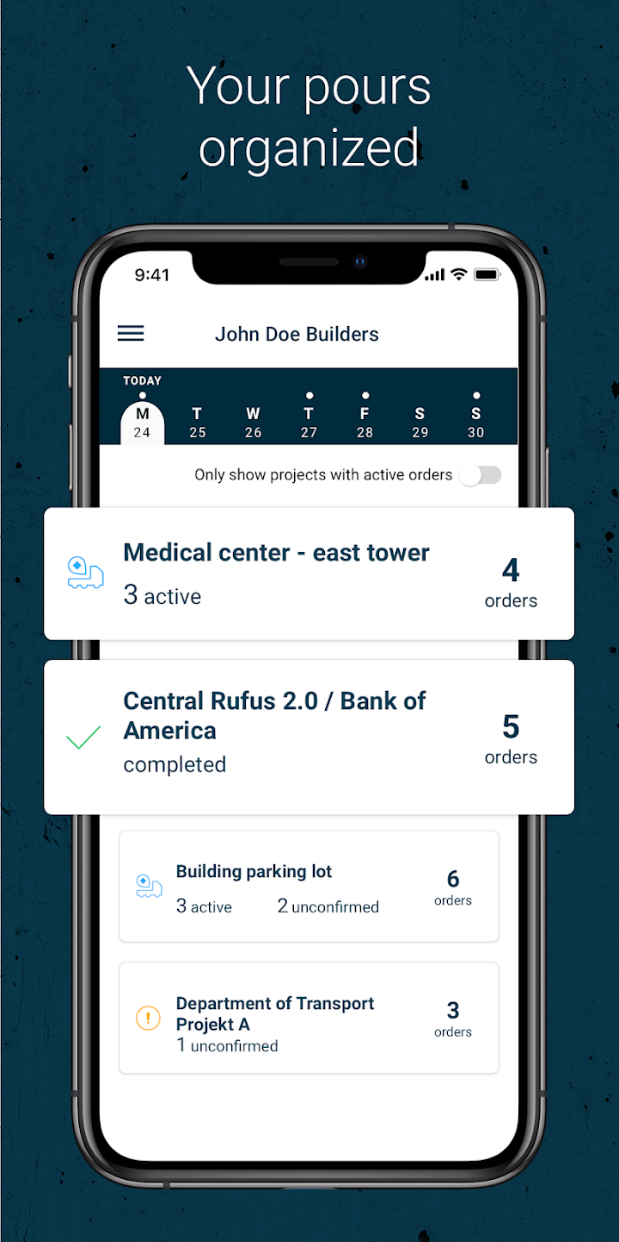


Фиг. 2.8. Интерактивна диаграма за БСВС „Разработка на продукт / Планиране на проект”. (разработка на автора)

## 2.3. Функционалност и потребителски интерфейс

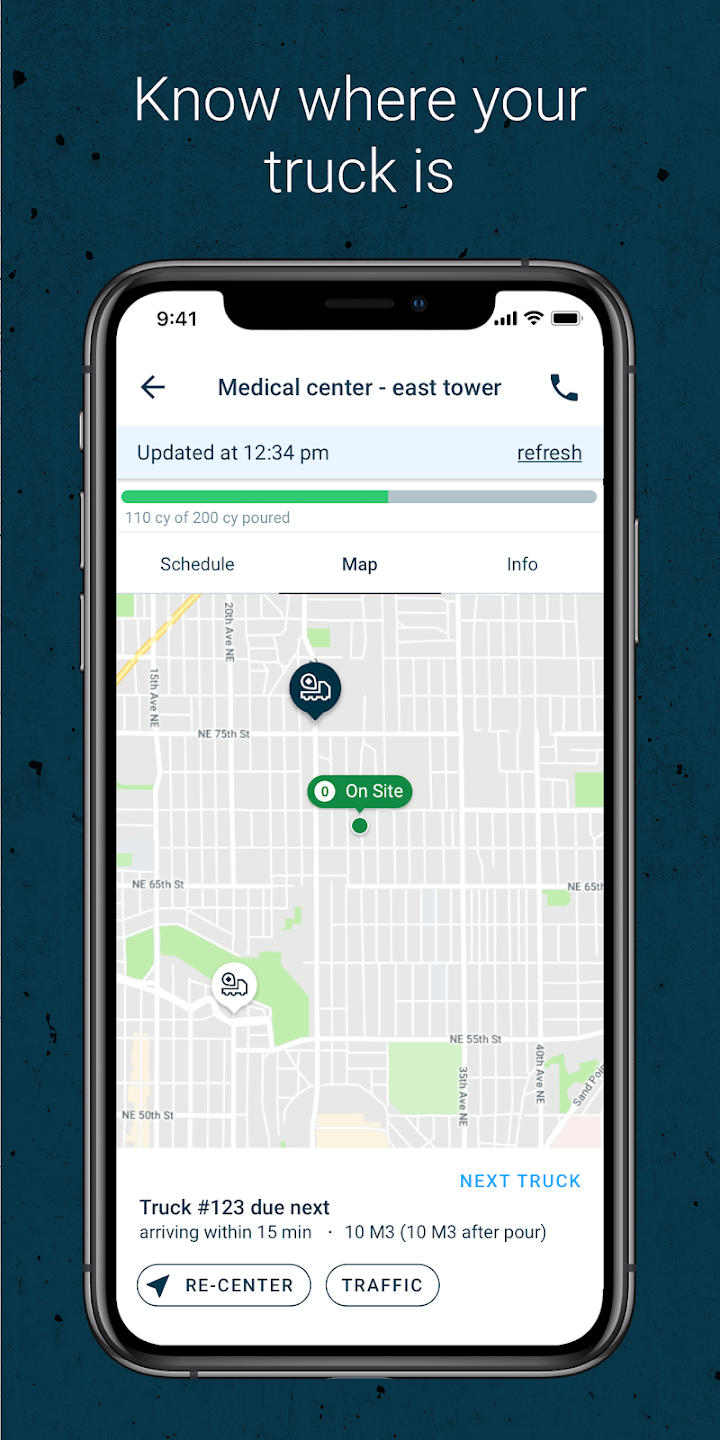
Ясно дефинираните изисквания са основата на успешен проект, тъй като включват набор от процеси като анализ, спецификация и валидиране. Функционалните изисквания са продуктови характеристики, които разработчиците трябва да внедрят, за да позволят на потребителите да изпълнят своите задачи. Като цяло функционалните изисквания описват поведението на системата при определени условия.

Нека започнем с преглед на характеристиките и изискванията на мобилното приложението. Както беше отбелязано, то представлява приложение за поръчки и проследяване на доставки онлайн. Примерна скица на интерфейса на началния екран, след вход, в на потребителското приложение е даден на фиг. 2.10. Представени са основни елементи на заглавна част – име на текущ потребител, инструмент за избор на дата и списък на текущите поръчки.



Фиг. 2.10. Скица на основен екран на приложението. (разработка на автора)

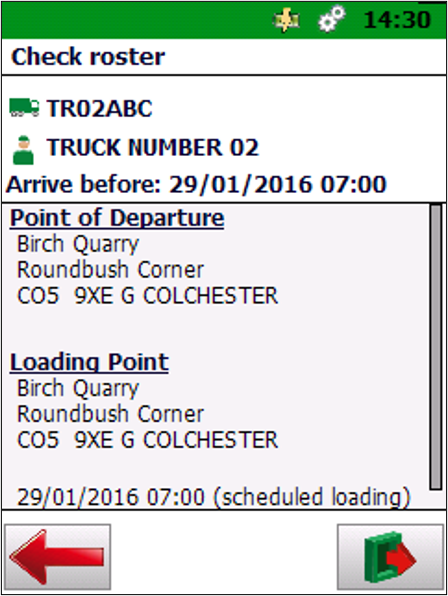
Фигура 2.11. представя детайлна информация за определена поръчка и доставките към нея.



Фиг. 2.11. Скица на екран за информация за поръчка. (разработка на автора)

Регистрирането на нови поръчки ще се осъществява чрез екран в главното меню.

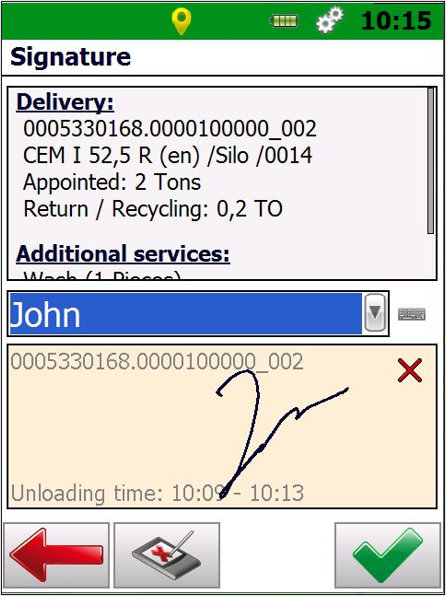
Фигура 2.12 представя използвано на приложението от доставчика. Както беше споменато, мобилното приложение допринася за бързо изпълнение на процесите, сравнително лесно за използване и удобно за работа, чрез функционалностите за достъп до геолокация, навигация, съобщения, телефон. Това допринася за стандарт за сигурност на данни и връзки. Водача може да провери списъка, с предстоящи доставки, назначени към него. Приложението притежава функционалност за уведомяване, в случай че списъкът е експортиран, но няма насрочени задачи.



Фиг. 2.12. Скица на начален екран за доставчика. (разработка на автора)

Посоченият екран съдържа подробности за поръчка, включващ материал, количество, местоположение за товарене и разтоварване и планирани часове. Тъй като, доставката може да бъде анулирана или пренасочена към друга поръчка, остатъкът се докладва и след това бива върнат, използван повторно или отклонен. Също така шофьорът може да съобщи за повреда, като отписването е възможно след изпращане на лог файлове към диспечера.

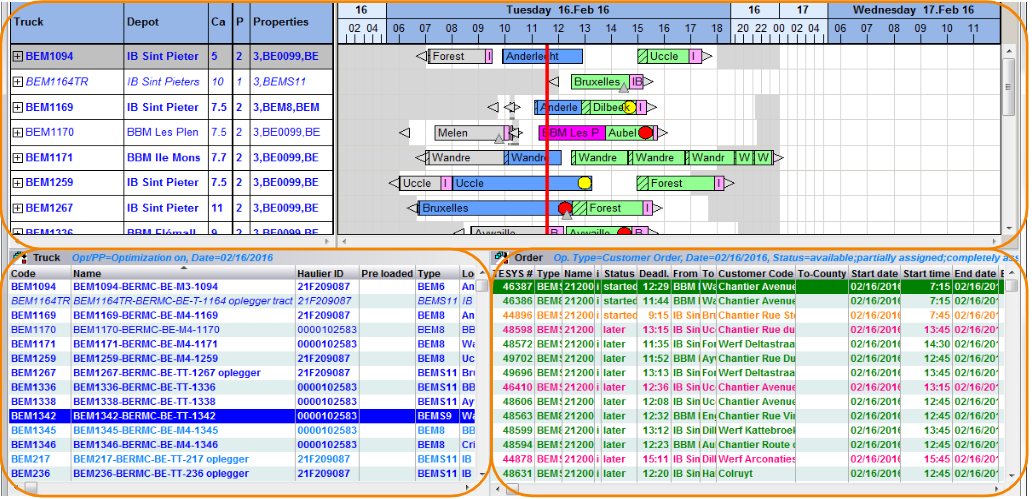
За да подпомогне автоматизирането и рационализирането на документацията, приложението поддържа функционалност за електронно доказателство за доставка. Това е процес, който създава документацията, валидираща получаването на стоката от клиента. Традиционно POD се осъществява чрез подпис на клиента на физически документи. В случай на липса на подпис трябва да се посочи причина. Мобилното приложение „улавя“ съответните данни и снимки, като това бива последния етап от доставката. Следната фигура представя екрана за тази функционалност.

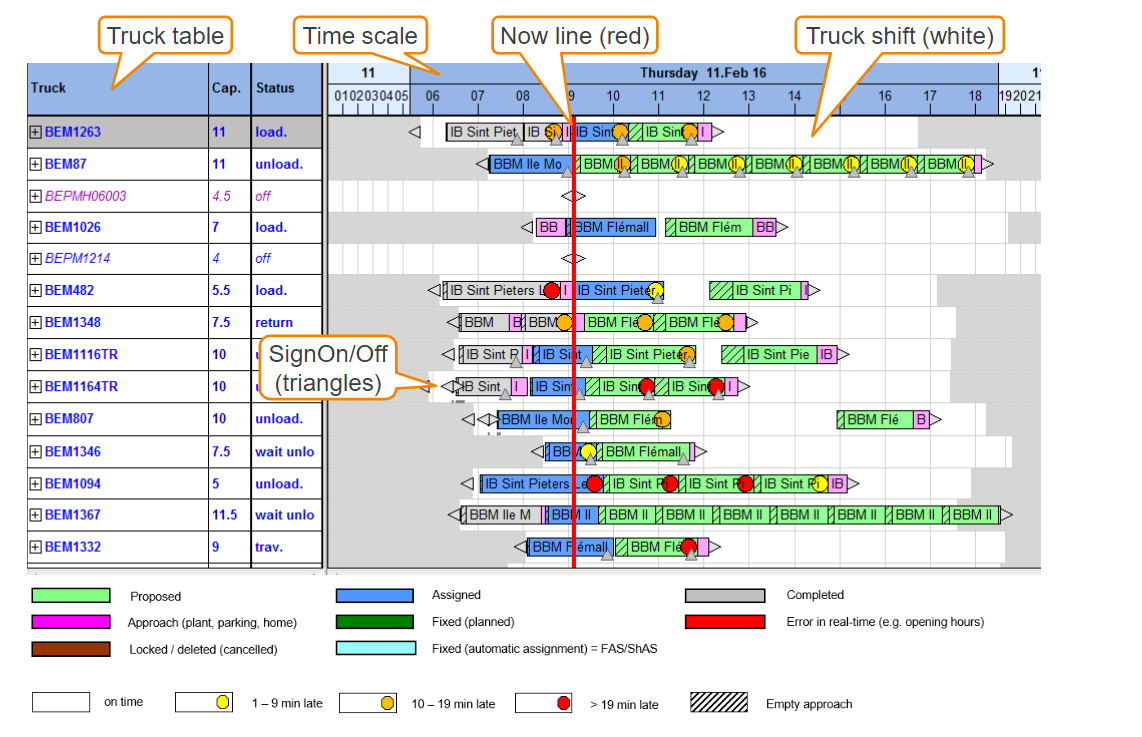


Фиг. 2.13. Скица на екран за доказателство за доставка (ePOD). (разработка на автора)

Когато материалът е доставен, от клиента се иска да потвърди получаването чрез подпис на мобилното устройство, който се предава заедно с допълнителни данни. ePOD документа се изпраща препраща към ERP.

Графичен интерфейс на уеб портала, представен на фигура 2.14., е предназначен за използване от диспечерите за разпределяне и планиране на работата. Той представя информация за поръчките, които трябва да бъдат доставени, като също така дава пълен контрол върху всички превозни средства. Целта към обслужването на клиенти е, да даде представа за организацията през работния ден, да се определи допустимо ниво на резервиране и да се съобши на поемащите поръчки.



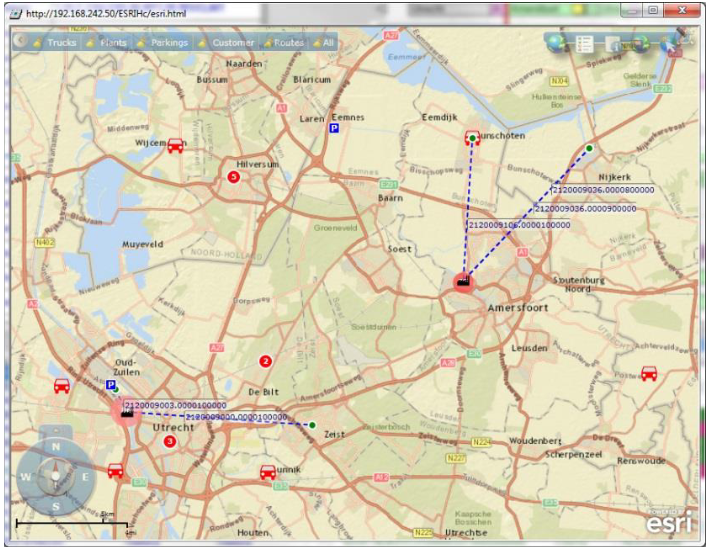


Фиг. 2.13. Главен екран в уеб портала. (разработка на автора)

Изгледът предлага списък, в който всеки ред съдържа инфомрация за камион със съответните доставки, основни данни и данни за състоянието, всички получени поръчки и планирани доставки. Ширината на колоната може да се променя чрез плъзгане, в случай, че ширината е твърде малка. Сортирането е възможно по всяка колона (възходящо/низходящо). GUI актуализира на всеки 10 секунди и след всяка транзакция, като анкетира сървъра, който трябва да отговори на всяка заявка за актуализиране поотделно. Сглобяване на всички нови данни изискват изчислителна мощност, затова броят на заявки към сървър е ограничен. Почти пълната оперативна база данни е съхранена в паметта. В оперативната база данни се поддържа само малък набор от данни. Историческите данни не са необходими за оптимизиране и изпращане.

Уеб порталът служи като инструмент, използван за актуализации на състоянията на пристигане/напускане, натоварване и други за камионите, които към определен момент са без дистанционно предаване на данни.

Уеб порталът поддържа функционалност за времето, което отнема на превозното средство за да стигне от точка А до точка Б. По този начин, той служи като инструмент за разстояние и продължителност на пътуването, като например продължителността на пътуването от завода до мястото на клиента. Пътят обратно може да е различен, заради еднопосочни улици. От камиона може да бъде поискано да се върне някъде другаде. Уеб порталът поддържа вътрешна „Матрица за време и разстояние“ (често наричана „Разстояния и продължителности“ за да съхранява заявените времена и разстояния. На следващата фигура е визуализиран изгледат за маршрутизиране.



Фиг. 2.14. Екран за маршрутизиране. (разработка на автора)

Уеб портала комуникира с камиони и заводи, за текущите статуси на почивки, отчети за състоянието, начало и края на товарите. Информира за задания, анулации и т.н. Уеб портала и мобилното приложение предоставят телематична система, която дава обратна връзка към диспечърите. Уеб портала използва събития за местоположение, за да изгради прогнозната оставаща продължителност на пътуването, от мобилното приложение, което изпраща геокоординати. По подразбиране актуализациите на ETA за отчетено местоположение са на всяка минута, но това може да се промени.

Нефункционалните изисквания често се наричат ​​„атрибути за качество“ на системата. Те са критериите за оценка на това как една софтуерна система трябва да работи.

Следващите точки отбелязват някои от основните изисквания:

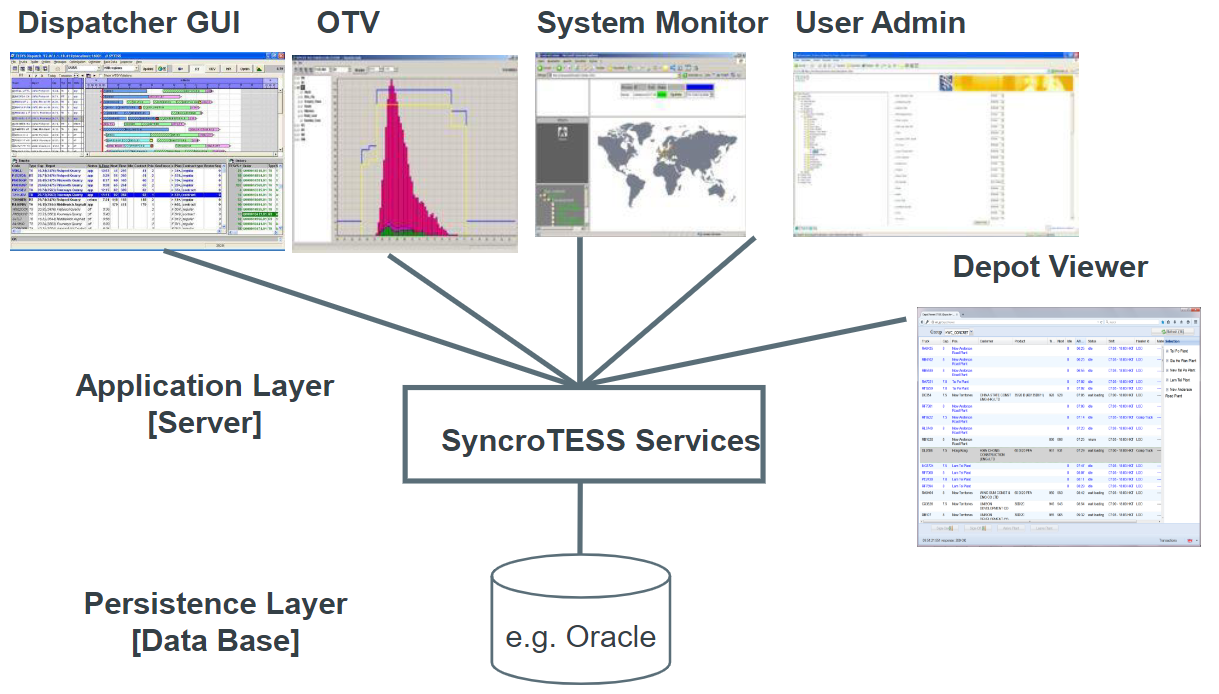
• Системата трябва да е високо-достъпна и да може автоматично да разширява мащаба, за да отговори на увеличаващия се трафик (също така да намалява мащаба, след като трафикът спадне);

• Трябва да осигурява лесен диагностични дневници, за да помогне при отстраняване на неизправности или други проблеми, които би могли да възникнат по време на работа;

• Трябва да поддържа гъвкав процес на развитие, включително подкрепа за непрекъсната интеграция и внедряване (Continuous integration / deployment);

• Трябва да поддържа междуплатформен хостинг и развитие;

TODO: ИЗИСКВАНИЯ ЗА бързодействие и изпълнение / натоварване / ИЗИСКВАНИЯ ЗА ОБЕМ ДАННИ / брой потребители /



Дава изглед на високо ниво какви са изискванията на камиона●Трябва да се използва като основа за Demand SmoothingView върху същите данни, които виждат всички останали●OTV изгледът се променя с промяната на поръчките и извършването на доставкиЕ неоптимизиран изглед на поръчките●Отразява времената от поръчките●По-малко изразителни за големи времеви прозорци за доставка и минимално разпределение на товара Също така позволява лесен достъп, за да видите кога са доставени поръчките●Възможно е да се отговори на въпроси на клиенти като●„Кога ще бъдете тук?“●„Колко вече сте доставено?'

The Material Replenishment(MRP)

За производството на бетон са необходими суровини и SyncroTESSплан за група бетони определя търсенето на бетон:●SyncroTESSекспортира търсенето на готов бетон ●на завод●на продукт●на интервал от половин час●SAP използва тази информация, за да изчисли търсенето на суровини●SAP генерира/актуализира автоматично обобщените поръчки

……….