# Глава 1. Проблеми на информационното осигуряване при управление на поръчките от клиенти

## 1.1. Същност и принципи на информационните системи, поддържащи дейността на производствено предприятие

### 1.1.1. Характеристика на ERP системите

ERP информационните системи позволяват ефективното планиране на дейността на предприятие, в т.ч. разходи за обновяване на оборудването и инвестициите в производството на нови изделия (Банабакова, В. К, 2019). Те произхождат от RP технологията (Requirements/resource planning - планиране на потребностите/ресурсите). Основната цел на RP е съкращаване на количеството на запасите от материали, незавършено производство и готова продукция, съгласуване на графика на доставките с работата на отделните производствени звена и процеса на закупуване (Филипов, Ст. Г., 2019). С логистичните технологии и тяхното приложение се цели осигуряване на оптимални решения в логистичната система (Благоев, Бл., 2010). Логистичната технология се определя като стандартизирана последователност (алгоритъм) на изпълнение на отделни логистични функции, и/или процеси в логистичната система или в отделни нейни функционални области (Сергеева, В., 2004). Някои от тези алгоритми и поддържащите ги информационно управляващи системи са получили и нормативна регламентация. Такива са MRP I и MRP II, за които са разработени и утвърдени международни стандарти ISO (Стоянов, Ст. Хр., 2019). ER спомагат преодоляването на проблеми свързани с управление на складовите наличности, като:

• Забавяне на постъпването на материали;

• Натрупване на излишни складови запаси;

• Нарушаване баланса на доставката;

• Намаление на ефективността на производство;

• Сложност при процеса на контрол и анализ на производствената дейност;

Подобренията от въвеждането на ERP се изразяват в увеличаване броя на изпълнените поръчки, повишаване качеството на логистичното обслужване към клиентите, възможности за промени в обема на поръчките, съкращаване на времето от поръчката до доставката и други (Банабакова, В. К, 2019).

ТОДО: разглеждане на няколко ЕРП системи според класация / Преход към SAP /

### 1.1.2. Характеристика на управлението на веригата за доставки

Както беше споменато в точка 1.1.1, логистичния модул, поддържащ оферти, обработката на поръчки, доставки и транспорт. Свързани с веригата за доставки, прогнозите за продажбите са основно разбиране какво биха поискали клиентите в бъде. Тази прогноза бива въведена в производственото планиране. Друг аспект на логистичния модул е функционалността за доставки към клиенти. Логистичното изпълнение, като част от модула за управление на материалите, е мястото, където открием нашите складови операции. Ключов момент в логистиката са трансферите до местата за съхранение, при постъпване на материалите. Планирането на производството е друг подмодул в рамките на логистиката. Използва се за създаване на графици за производство и доставки за готов продукт и компонентни материали.

На фигура е представен модел, показващ потока от информация по отношение на търсенето чрез реалното издаване на готовите материали за клиент. Основните данни са част от почти цялата ERP: материали, доставчици, клиенти се създават под формата на **вътрешни,** основни записи. Фигурата илюстрира търсене от MRP, ( клиенти, които имат нужда от определено количество продукт). От гледна точка на MRP, това е планиране на изискванията за материали. Ако разполагаме с продукта или услугата, можем да го изпратим директно на клиента. В противен случай трябва да изпратим вътрешна предложение за закупуване на материал. След като бъде одобрено, материалът бива получен в инвентар. Ако компанията има на склад, този материал се премества там. Ако част от процес подлежи на инспекция, се насочваме към модула за управление на качеството, където, след като материалите бъдат инспектирани, те се освобождават за неограничена употреба. Въз основа на поръчките, материалите биват издадени и след това започва изходящия логистичен процес. 

Фиг. 1.9. Принципи за проектиране на облачни системи (Anwar, 2022).

В заключение, може да се обобщи, че логистичният процес се характеризира със значителна комплексност, включвайки множество информационни системи и хора. Тези ресурси са изцяло насочени към доставянето на продукт до крайните клиенти по максимално оптимизиран и ясен процес.

Това, което е критично за продуктовата компания и крайните клиенти е комуникацията в реално време. Поради тази причина, разработката на такава функционалност би била силно зависеща е бизнес процесите и заинтересованите лица насоката на научния труд е към разкриването на данните, използвани само за вътрешно ползване, към крайните потребители.

SAP разполага с всички модули, които обхващат областите, нужни за разработка на верига за доставки.

За планиране на търсенето, приемаме търсенето от клиента, поддържано в ERP системите. Също така помагат в планирането за производство или снабдяване с материали, транспорта и логистиката. Тези модули помагат за изграждането на веригата. SD, MM, PP съдържат тези градивни елементи. Анализирането на информацията идваща от ERP, в частност взаимоотношенията с клиенти и доставчици, полага добра основа за изграждането на персоналната верига за доставки. Тъй като процесът е сложен, ERP не поддържа такъв подмодул по подразбиране. В случая разглеждането на информацията предпоставя изготвянето на стратегия и план. Веригата за доставки започва с управлението на материалите, включва логистично изпълнение и производствено планиране.

Приемаме търсенето на клиента. SAP го прави много добре. Частта за снабдяване, това е вашата доставка, това е вашата функционалност за закупуване, отново в рамките на модула MM. Производство, ако сте ангажирани с действителното производство на продукт, SAP, това е PP модулът, управлението на инвентара и съхранението, това е управлението на инвентара и складовите модули. Транспортът и логистиката отново са в рамките на SD. И връщането на излишни или дефектни продукти, имаме процеси на връщане в двете клетки, SD и в рамките на MM. Така че SAP има тези елементи, че ако използвате софтуера в момента, SAP има всички тези неща, които вече са на място в стандартния SAP, който ви позволява да ги изпълнявате. И въпросът винаги е бил как да стане това. Така че, докато вървим напред, ще говорим повече за действителното приложение на SAP за това.

Бизнеса - продавате, купувате, разработвате своя продукт. Корпоративните информационни системи дефинират процес, който да бъде използван. Те се използват за поръчване, съхраняване и произвеждане на материали.

Корпоративните информационни системи и модули, могат да помогнат при изграждането на веригата за доставки.

Така че в този момент ще започнем да навлизаме в самия SAP и това, което SAP предоставя в стандартния SAP, което можете да използвате по отношение на подпомагането ви да поддържате или основно да стартирате вашия стабилен модел на веригата за доставки. Сега разглеждаме ERP модулите. Ако забележите от лявата страна, имаме SD, MM, PP, обслужване на клиенти, QM и PM, заедно с HR. SD, MM, PP са някои от основните подмодули в рамките на логистиката и това е мястото, където, ако погледнете част от литературата от SAP, там се казва, че вашите продукти или области на вашата верига за доставки са разположени и почти това е така. В SD, MM, PP имате градивните елементи за вашата верига за доставки. От дясната страна имаме финансово счетоводство, контролинг, управление на активи, които са част от финансите, заедно с управлението на касата. Освен това имаме системи за проекти, работен процес и индустриални решения, така че това е вашият основен SAP софтуер, заедно с подмодулите. И в рамките на тези модули можем да изградим и подобрим вашата верига за доставки. Ако отделите време, за да анализирате своите входящи данни, цялата информация идва в SAP, взаимоотношенията ви с вашите клиенти и доставчици, това ще ви помогне, ще ви даде добра основа за работа с вашата собствена верига за доставки. Връщайки се към модела, който току-що разгледахме на предишния екран, след като влезем в SAP, ако използвате SAP, вие сте много запознати с това, с менюто. Така че в този случай имаме логистичния модул. Както виждате, имаме подмодул за управление на материали, SD, логистично изпълнение, производство, споменахме управление на качеството. И това е почти това, което можем да използваме, за да обединим нашата верига за доставки. За тези, които работят с покупки, ние знаем, че управлението на материалите съдържа нашите заявки за покупка, PO, нашите подмодули за управление на инвентара. И за тези хора, които купуваме, продаваме, съхраняваме инвентара си, и за много компании, когато погледнем тези области, това се счита за веригата за доставки.

Създаването на верига за доставки е свързана с тези подмодули. В рамките на управлението на материалите е закупуването. Това включва материали и услуги, които купувате, и също така включва доставчиците, с които работите. Така че това е един въпрос. Така че след като сте установили това, следващото е, когато купувате материал, ще трябва, в зависимост от вида на бизнеса, в който се занимавате, ще трябва да можете да съхранявате този материал и това е вашият инвентар . Така че отново, много пъти веригата за доставки се свежда до този баланс на наличието на правилното количество инвентар и започва с клиента и продуктите, които продават. Но като отидем малко по-нататък, отново закупуването, управлението на инвентара, тези други подмодули, всички те играят роля, просто различен вид, имат малко по-различен аспект в това. Но, отново, основните подмодули тук са закупуване на управление на инвентара. Така че, само като определение, ще продължим и ще разгледаме, че модулът за управление на материали съдържа компонентите за функционалност на веригата за доставки и SAP. Така че в комбинация с продажбите и дистрибуцията, което за мен, това, което бих използвал извън продажбите и дистрибуцията, и ние ще разгледаме това, е планирането на продажбите и операциите, което основно взема вашето клиентско търсене и поставя това в рамките на вашата операция по планиране, по отношение на диктуването колко ви трябва по отношение на суровини, хора или складово пространство.

Така че SD частта просто приема вашето клиентско търсене. Логистично изпълнение, това е, ако имате склад, официален склад, където проследявате материали на ниво местоположение на контейнер, това ще включва склада. Както знаете, SAP не изисква да поддържате склад. В зависимост от вида на материалите, с които работите, това трябва да диктува. И след това частта за планиране на производството, която основно контролира вътрешното производство на частите във вашата собствена организация. Така че отново, за мен месото на веригата за доставки започва с управлението на материалите и също така ще включва SD, логистично изпълнение и производствено планиране. Предполагам, че ако гледате тази презентация на Michaels Management за управление на веригата за доставки, вие наистина имате основни познания за SAP и по-специално за модула MM. С това казано, ако исках да започна или основно да подобря веригата си за доставки, бих започнал с този модул. В рамките на този модул или подмодула, първото нещо, което ще разгледам, искам да намеря инвентара си. Сега, по отношение на инвентара, отново SAP може да се използва за проследяване на инвентара на ниво място за съхранение и това е почти мястото, където ще бъдете, освен ако нямате управление на склад. Така че в рамките на инвентара, вашите места за съхранение, първото нещо, което бихте искали да можете да направите, е да погледнете нивата на запасите си. Сега има няколко транзакции, които можете да използвате, за да направите това. Ако отидете и в рамките на този модул за управление на инвентара, можете да влезете във вашата среда, а в рамките на подмодула на средата има няколко транзакции, които ще ви дадат състояния на запасите. Отново в модула за управление на материалите имаме закупуване заедно с управление на инвентара, а като подмодул в управлението на инвентара имаме среда. Ако погледнете падащото меню тук, виждаме, че има няколко транзакции, при които можем да отидем и да разгледаме нивата на запасите. Така че в рамките на веригата за доставки е доста интересен въпросът откъде да започнете? Ако имате въведени процеси и искате да оцените къде се намирате, понякога отивате в управлението на инвентара и разглеждате тези нива на запасите. От друга страна, ако сте в бизнеса и е въпрос само на това да получите продукт на вратата, можете да започнете с покупката и вашия доставчик. Така че не е или/или; това е комбинация от неща. И докато разглеждахме някои от другите модели, всички тези аспекти заедно съставляват вашата верига за доставки. Така че отново, но за мен, като купувач, като някой, който носи продукт на вратата, аз харча парите, трябва да погледна добре какви са нивата ми на склад и в рамките на модула за управление на инвентара, това е мястото, където можете да направите този анализ. По-късно ще видим, че въпреки че SAP разполага с тази информация, има нужда да се уверите, че разполагате с други неща, които гарантират, че числата, които разглеждате, са точни. Сега съм работил с компании, които имат като инструмент, за да им помогнат да управляват нивото на своите запаси, имат MRP. А за тези, които не знаят MRP, това са изискванията за материали, планиране на попълване. Сега те ще задават нивата в SAP. Те ще видят резултатите, но поради начина, по който работят, те не вярват на резултатите. Така че понякога те просто биват игнорирани. Така че има няколко неща, които трябва да сте сигурни, че са на мястото си. SAP е инструментът, но също така трябва да разполагате с хора, които действително могат да управляват транзакциите. Ще говорим за това по-късно. Но засега, отново, ако гледам бърза снимка на моята верига за доставки, първото нещо, което ще направя, е да погледна нивата на моите запаси и както виждате, това са някои от обичайните транзакции, които може да ви даде тази борсова позиция. Продажбите и дистрибуцията, по-известни като SD, са част от логистичния модул, който поддържа вашите клиенти, като се започне от офертите, обработката на поръчките за продажба, доставката и транспорта, до изграждането на клиента. За веригите за доставки, предполагам, че нещото, което бих разгледал тук, са продажбите и прогнозите за продажбите, основно разбиране на това, което вашите клиенти изискват в бъдеще. С тази информация можете да я използвате, за да изградите своя S&OP, което е планиране на продажбите и операциите, което е част от производството, което е част от производствения модул, който ви позволява да вземете тази прогноза за бъдещи продажби и да я въведете във вашето производствено планиране . Така че това ви дава представа от какво се нуждаете по отношение на въвеждането на продукт.

Другият аспект на SD е функционалността за доставка. Това основно е настройка на доставка или доставки за покупки на вашите клиенти. Така че SD е друг критичен компонент на логистиката, който също е критичен компонент на вашата верига за доставки. Логистичното изпълнение като част от модула за управление на материалите е мястото, където ще открием нашите складови операции. Отново, в рамките на SAP, това не е необходимо, за да имате склад, но въз основа на вашия продукт и изисквания към продукта можете да поддържате инвентар на ниво контейнер и това е, което управлението на склада прави. За компании, които купуват и получават продукт, вие ще имате поне място за съхранение на управление на инвентара. Така че отново, в рамките на това място за съхранение, ако се нуждаете от видимост на управляваните от контейнери материали, бихте използвали логистично изпълнение. Сега видях къде организациите искат да внедрят управление на склад и го направиха, но само за да установят, че тъй като не са дисциплинирани в транзакциите, складът става основно неуправляем. Едно от ключовите неща при логистиката е, че когато материалите постъпват, трябва да се уверите, че извършвате трансферите до местоположенията и извън тях. Ако не успеете да направите това, вашият инвентар никога не е синхронизиран и по принцип, когато дойде време за производство на материал, не можете да произвеждате, защото нямате продуктите или ако купувате материал и сигналът е че нямате налично количество, че поръчвате повече. Така че изпълнението на логистиката като част от логистичния модул е ценно, но също така е област, която трябва да сте сигурни, че ако ще я използвате, тя се поддържа. Планирането на производството е друг подмодул в рамките на логистиката, MPP. Това се използва, като процес на привеждане в съответствие на търсенето с производствения капацитет, за създаване на графици за производство и доставки за готов продукт и компонентни материали. Така че, ако вашата компания действително произвежда продукт у дома, това също може да бъде критичен компонент от вашата верига за доставки. Единият, въз основа на прогнозата, или от вашите продажби, или исторически или където и да е тази информация, която стимулира търсенето, ние превеждаме това или в производствени поръчки, или в поръчки за покупка. Така че по отношение на производството, ние основно внасяме нашите суровини и ги изпращаме към производството, където материалите се превръщат в завършен продукт, който се изпраща до нашия клиент. Или ако това е случай, в който купуваме въз основа на търсенето, PP може да стартира и основно да създаде сигнал за доставка, при който ще излезем и ще направим покупки с нашите доставчици. Така че PP е друг ключов елемент от веригата за доставки, ако произвеждате в рамките на собствения си бизнес. За да обединим някои от ключовите елементи, които току-що разгледахме във веригата за доставки по отношение на SAP, можем да разгледаме този модел, който показва потока от информация по отношение на търсенето чрез действителното издаване на готови материали на нашия клиент. Едно нещо, за което не сме говорили, са основните данни. Ако погледнете лявата страна на този слайд, виждаме, че основните данни са част от почти целия SAP, в този материал доставчиците, клиентите се създават под формата на основни записи, които са вътрешни за SAP. Така че това е нещо като един от тези базови обекти, които са необходими, за да се извърши транзакция. Така че, след като имаме тази базова линия от материали, доставчици, клиенти, можем да разгледаме потока на веригата за доставки по отношение или на вътрешно производство, или на външни доставки. Така че, ако погледнете, имаме търсене от MRP, така че това може да е търсене на продажби, тъй като имаме клиенти, които казват, хей, имаме нужда от определено количество продукт. Можем да разгледаме това от гледна точка на MRP, което е планиране на изискванията за материали. Ако изпълняваме MRP и разполагаме с материала в компанията, можем да изпратим този продукт или услуга на клиента. Ако нямаме този материал, тогава той става част от процеса на управление на доставките. Така че ще имаме предложение за закупуване на материали и това предложение идва под формата на заявка за покупка. Нашата заявка за покупка е само вътрешна заявка за извършване на покупка на стоки или услуги. След като получим това искане, в зависимост от това как работи вашата фирма, може да имате процес на одобрение въз основа на долари, количество или качество. Но след като получим одобрение на този PR, заявка за покупка, тя се преобразува в поръчка за покупка от нашата група за закупуване. След като тази поръчка бъде създадена, тя се предава на нашия доставчик, нашият доставчик удовлетворява поръчката, изпраща материала и ние ще го получим в инвентара. Така че в този момент можем да определим дали сме организация, която има управление на склад, което означава, че управляваме наличност на ниво контейнер, можем да донесем този материал от управлението на инвентара и да го преместим в склад. Ако част от този процес е процес на инспекция, където всъщност използваме SAP, за да направим това, имаме QM модул, управление на качеството, където, след като материалите бъдат инспектирани, те се освобождават за неограничена употреба. Този материал се съхранява в нашия склад. В този момент, въз основа на поръчките, ние ще издадем материалите ни тогава в този момент нашият изходящ логистичен процес ще започне и ние всъщност ще изпратим материалите. Така че това е вид поглед от по-високо ниво на тези модули в рамките на логистиката, които оказват влияние върху веригата за доставки. Така че това е един от многото начини, по които организациите могат да използват тези модули, за да преместят своите материали до своите крайни клиенти.

How to Evaluate your Supply Chain

Надяваме се, че на този етап сме предоставили някаква идея какво представлява управлението на веригата за доставки, защо имаме нужда от него. Ключовите фактори включват вашите хора, комуникационно обучение, тези елементи. И сега в този момент, ако имате SAP, вие функционирате SAP и искате да получите представа къде се намирате, добре, ще разгледаме някои от нещата, които можете да използвате, за да оцените предлагането си верига. Сега ще кажа, че вероятно вече знаете как се справяте. Ако отидете в организация и те винаги се борят да изнесат материал от вратата, не знаят къде са нещата, не знаят къде са поръчките им, бих казал, че те знаят, че тяхната верига за доставки не е където трябва да бъде. Така че въз основа на това можете да направите своя собствена самооценка за това как работят нещата във вашата организация. И понякога можете да имате официални планове и да работите по плана, понякога може наистина да не смятате, че имате верига за доставки, но свършите работата, след това я свършите. Но има няколко неща, които SAP може да използва или да ви помогне да използвате, за да видите къде се намирате по отношение на цялостното ви състояние на веригата за доставки. Така че при оценката на вашата верига за доставки има няколко начина за измерване на ефективността, било то официално или неофициално. Неформално, както споменах, би било просто да отидете до склада и да видите твърде много инвентар или да получите обаждане от Производството, че е необходим артикул, който не е там. Може да е така, както го изпитах като нов мениджър покупки за компания. Ние, по същество, проведохме годишна инвентаризация в продължение на три последователни месеца, за да подредим броя на инвентара или закупуване, както споменах, или летене на един палет от Италия, отново може да е било Испания, на цена от 35 000 до отговарят на производствен цикъл. Така че това донякъде ви позволява да знаете, че нещата не са съвместими. Добрите компании знаят дали тяхната верига за доставки е това, от което се нуждаят, и повечето компании знаят дали тяхната верига за доставки е адекватна или не. По отношение на формалните показатели на веригата за доставки, има няколко метода, включително Lean Supply Chain, както се намира в модела Scor. Този показател разглежда следната мярка за ефективност, надеждност на доставката, т.е. продукти, изпратени в перфектно състояние и опаковка, в правилното количество с правилна документация. Има отзивчивост. Това е измерването, което се отнася до това колко бързо вашата верига за доставки и логистична функция могат да доставят продукти до вратата.

Има Six Sigma, има различни организации, натоварени със задачата да оценяват веригата за доставки. Ако вашата организация е такава, видях къде всъщност имат мениджър на веригата за доставки, който пренебрегва онези компоненти, които изграждат веригата за доставки, че имате официална организация, която има за задача да поддържа вашата верига за доставки. Отново, това може да варира в зависимост от типа индустрия, в която се намирате, или типа компания, която сте, но някои компании имат назначени мениджъри по веригата за доставки, чиято задача е да наблюдават цялостния процес. Не че това е панацеята за всички проблеми, свързани с веригата за доставки, но ви дава някой, точен човек, който някак си не гледа всеки ден какви са поръчките, какъв продукт излиза, но някой, който всъщност го наблюдава. И SAP, като се има предвид информацията, която съдържа, е чудесен инструмент за получаване на входните и изходните данни, които са необходими за извършване на тази оценка. Така че, за да продължите с формален преглед на веригата за доставки по отношение на оценката, имате гъвкавост. Това е мярка за гъвкавостта на вашата верига за доставки и времето за реакция, когато има промени във веригата за доставки. Колко бързо можете да правите корекции, когато сте повлияни от входящи сигнали. цена. Има оценка на разходите, веригата за доставки и логистичните разходи, тъй като те са знак за потенциални отпадъци. Тези мерки ще включват цената на продадената стока, общата верига на доставки и логистични разходи, транспорт и разходи за дистрибуция. Има и управление на активи. Този показател разглежда колко ефективно една компания управлява активи, за да отговори на търсенето. Това включва дълготрайни активи и оборотен капитал. В това отношение, ако сте организация, отново, в зависимост от това на коя страна искате да бъдете, ако искате да сте сигурни, че имате продукт, можете да отидете да го изградите, да го закупите, да го съхранявате и просто да сте готови, но това има значение, тъй като оказва влияние върху разходите ви, влияе и върху способността ви да съхранявате стоки. Така че, отново, веригата за доставки като цяло, имам предвид, че има баланс с това в рамките на цялата тази верига в тази страна или един елемент не може да бъде основният фокус. Трябва да има балансиран подход и оценката на тези елементи е един от начините да се поддържат нещата. В допълнение към метода Scor, по-широките измервания могат да бъдат групирани в качествени и количествени мерки. Качествен поглед върху удовлетвореността на клиентите и качеството на продукта; продукти, изпратени в перфектно състояние и опаковани в правилното количество с правилната документация. Количественият поглед върху такива мерки като време за изпълнение на поръчката до доставката, време за реакция на веригата за доставки, гъвкавост, използване на ресурсите, изпълнение на доставката. Количественият се основава само на показателите, които могат да излязат от SAP. SAP има тези компоненти или градивни елементи, които ви позволяват да направите това количествено. Качественият може би е просто вашите въпросници към вашите доставчици, как се справяте, каква е производителността, но отново, това е друг начин да оцените вашата верига за доставки и тези компоненти във вашата верига за доставки. Всички сме запознати с термина KPI, който е ключови показатели за ефективност, а това са методи за измерване на ефективността, базирани на инвентара, оборота на инвентара, дните в наличност, средния инвентар, нивото на обслужване, точността на инвентара. В рамките на SAP има няколко транзакции под стандартни отчети, стандартен и гъвкав анализ, които са лесно достъпни. Отново, както споменах по-рано, един от големите двигатели на HANA е фактът, че SAP просто генерира толкова много данни, че трябва да можем да влезем и да разгледаме тази информация, за да ни помогне основно да управляваме бизнеса си. Както знаете, обикновено се казва, че в зависимост от това какво влиза, това ще излезе. Така че имате добри данни, които влизат, ще получавате добри данни, които излизат. SAP основно разполага с цялата тази информация, така че в зависимост от това как управлявате вашата организация, можете да видите информацията, която е необходима, за да ви помогне да я управлявате по-добре. Така че KPI отново са един от тези индикатори, които ви помагат да оцените вашата верига за доставки.

### 1.1.3. Информационна логистика

Електронен учебник „Информационна логистика“ Издателство „Знание и бизнес“ – Варна © Юлиан Василев, 2016

Логистиката като наука и стопанска практика изучава материалните и свързаните с тях сервизни и информационни потоци. Управлението на материалните и сервизни потоци се основава на предаване, получаване и обработване на информацията, свързаната с тях, предизвиквана от тях и възникваща при движението им.

**Предмет на информационната логистика** е организирането на потоците от информация, съпровождаща материалните, сервизните и финансовите потоци. Информационната логистика е една от съществените дейности в логистичните системи, която пряко обвързва снабдяване, производство и пласмент. Информационната логистика може да се разглежда в тесен и широк смисъл. В тесен смисъл тя е една от функционалните области на логистиката. В широк смисъл тя е система за осигуряване на необходимата информация в съответствие с логистичните правила (рационалност, точност, актуалност и достъпност в необходимите обем, време и място с минимални разходи).

В теоретико-приложен аспект, информационната логистика се проявява като наука и стопанска дейност по разработване и реализация на методите за набиране, съхраняване, обработка и разпространение на информация за конкретните функции и операции в логистичните системи.

В бизнеса се използват корпоративни информационни системи (системи за управление на бизнеса, ERP системи), за да се обхванат всички логистични процеси – за да се извеждат справки за материалните потоци в статика и динамика.

Един от аспектите на планирането на материалните потоци означава да се използва ERP система за изчисляване на количеството суровини и материали, които да се поръчат.

В логистичната система възниква информация на различни места. Тази информация следва да се набира, структурира и съхранява в бази от данни. Най-често информацията се въвежда ръчно в средата на ERP (Enterprise Resource Planning) система (наричана на български език „корпоративна информационна система“ или „система за управление на бизнеса“) автоматизирано или автоматично. Освен това, набраната информация се използва от логистичните мениджъри за вземане на решения.

Някои производствени предприятия получават ежедневно поръчки от своите клиенти по телефон. Поръчките се въвеждат от служител на производственото предприятие в корпоративна ERP система. В края на деня се извежда справка, съдържаща обобщена информация от всички поръчки. На следващия ден сутринта се извежда справка за разпределената продукция по микробуси.

Първо, да осигурява потребителите с адекватна на техните информационни потребности първична и резултатна информация, необходима за ефективно организиране и реализация на логистичните функции и операции по придвижването на материалните и сервизни потоци;

Второ, да предоставя нужната на логистичните мениджъри и изпълнители информация в подходящ вид;

Трето, да гарантира пълнотата, достоверността и своевременността на необходимата информация съобразно изпълняваните функции, както и ефективният й пренос до конкретните потребители;

Четвърто, по подходящ начин да диференцира информацията по функции, дейности, операции и задачи, които се решават.

С помощта на съвременните информационни технологии се реализира **единен информационен процес**, характеризиращ се със: 1. Ускорен ефективен пренос на информационните потоци в рамките на логистичната система; 2. Надеждно съхранение на данни в база от данни; 3. Филтрация на информационните потоци; 4. Обединяване и разделяне на информационните потоци; 5. Информационни преобразувания – копиране, групиране, обобщаване, извеждане; 6. Целева обработка на информацията във връзка с осъществяване на логистичните операции.

**В повечето случаи логистичните** мениджъри се нуждаят от една „малка“ справка, за да вземат решение. Така например справка за движението на суровини и материали може веднага да покаже онези суровини и материали, които са закупени, но не са вложени в производство (залежават в склада).

Логистичен мениджър може да изведе справка „Продажби по дати“, за да направи тенденция на продажбите (в количествено изражение).

Набирането на информация за поръчки от клиенти от дистрибуторите в определени случаи се извършва чрез мобилни терминали. Тези терминали могат да предават данни към централизирана ERP система онлайн (в реално време) или офлайн. В първия случай логистичният мениджър има по всяко време актуална информация за получените поръчки.

ERP системите осигуряват персонализиран достъп на потребителите. Най-често се формират групи потребители с точно определени права за достъп (например счетоводители, касиери, стоковеди, мениджъри производство, технолози, логистични мениджъри). Всеки нов потребител се причислява към определена група.

Перспективите в развитието им в рамките на логистичната система могат да се обобщят до:

1. Информационна интеграция на основата на Интернет и глобален мониторинг на материалните потоци;

 Повечето куриерски компании позволяват проследяване на пратка по номер на товарителница. Повечето превозвачи на контейнери (като например Maersk) позволяват онлайн проследяване на контейнер по номер на контейнер.

Информационна интеграция на доставчици и потребители чрез използването на платформи интернет-интранет;

 Получаването на заявка от клиент в онлайн система е обичайна практика. Най-често онлайн системата не е директно свързана с ERP системата на търговеца. Обикновено получените заявки се одобряват, преди да се прехвърлят в ERP системата.

Трето, усъвършенстване на мобилните връзки;  Стремежът на редица предприятия е да накарат своите клиенти да въвеждат поръчки в онлайн система, вместо да звънят по телефона. В този случай се използва „свободното“ време на клиента за въвеждане на поръчка. Редица пицарии предлагат отстъпка при поръчване онлайн.

**Информационният поток** е съвкупност от циркулиращите в логистичната система, както и между нея и външната среда, сведения за процесите на производство, разпределение, обмен и потребление на стоково материални ценности, необходими за управление и контрол на логистичните операции. Те могат да съществуват под формата на хартиени и/или електронни документи и са обектно определени на основата на взаимовръзката им със съответни материални и сервизни потоци, като могат да бъдат характеризирани с редица показатели.

Един от най-често срещаните информационни потоци в логистиката е потокът „поръчки от клиенти“. Този поток е носител само на логистична, но не и на счетоводна информация. Ето защо всяко предприятие прилага индивидуален подход при неговото организиране. Поръчки могат да се получават по: (1) телефон, факс, е-поща, (2) в онлайн система (система за електронна търговия) или (3) чрез директна комуникация между ERP системата на продавача с ERP системата на корпоративния клиент.

Както отбелязахме, някои информационни потоци (на пример заявка от клиент) са носители само на логистична информация.

Информационните технологии са един от главните източници за повишаване производителността и конкурентноспособността. Осигуряването на пряк достъп до логистични услуги и разполагаемите мощности на звената в логистичните системи, автоматизацията на дейностите и операциите непосредствено снижава логистичните разходи до възможния минимум. Осигурява се възможност за електронен обмен на данни между участниците в логистичния процес. За целта са необходими мощни съвременни компютри и високоскоростни канали за пренос на данни, както и съгласуване на конфигурациите и прилагането на съответни стандарти. Едновременно с това, участници в логистични вериги, които не прилагат информационни технологии и електронен обмен на данни (EDI), могат да загубят пазарната си позиция.

оптимална маршрутизация; Използването на устройства за навигация в автомобили е обичайна практика. В този случай устройството има вградена GPS антена. Американското правителство плаща 400 млн. долара годишно за поддържане на спътниците, за да може всички потребители да ползват устройствата си с GPS антена безплатно. Повечето смарт телефони имат вградена GPS антена.

 Използването на устройства за навигация в автомобили е обичайна практика. В този случай устройството има вградена GPS антена. Американското правителство плаща 400 млн. долара годишно за поддържане на спътниците, за да може всички потребители да ползват устройствата си с GPS антена безплатно. Повечето смарт телефони имат вградена GPS антена.(6) определяне на оптималната продължителност на логистичния цикъл;(7) оптимизация на процедурите по набиране, обработка и изпълнение на заявки;(8) оптимизация на параметрите на системите за управление на запаси;(9) оптимален избор на превозвач, експедитор или доставчик.

Отвореност – възможност за интеграция с други информационни системи. Желателно е информационната система да поддържа софтуерни елементи за “бизнес–бизнес” (B2B - business to business) и „бизнес–клиент” (B2C - business to consumer) интеграция.

 Така на пример куриерските компании интегрират своите корпоративни системи с уеб сайт, където клиентите могат сами както да създават товарителници, така и да проверят придвижването на своята пратка по номер на товарителница.

организация на бизнес процесите съобразно възможностите на софтуерния продукт;  В редица предприятия мениджърите внедряват ERP система, за да нагодят бизнес процесите си спрямо особеностите на ERP системата. Въпреки, че подобен подход изглежда алогичен той се среща в практиката.

**Плановите информационни системи** осигуряват вземането на дългосрочни стратегически решения. Използват се от управленските кадри на висшия мениджмънт. Някои от основните задачи, които се решават, са: създаване на оптимална схема от звена на логистичната верига, планиране на производството, управление на запасите, управление на резерви.

### 1.1.4. Стопанска логистика

Логистичен подход – платформа за поддръжка на бизнеса и инструментариум за оптимизация на ресурсите на фирмата при управление на основните и съпътстващите ги потоци. (В. И. Сергеева, 2004).

Логистиката и основните насоки на нейното развитие се разграничават три фундаментални концепции: информационна, маркетингова, интегрална.

Логистиката е процесът на планиране, реализиране и контрол на движението и съхранението на ефективния и целесъобразен поток суровини и свързаната с това информация от мястото на доставяне до мястото на приемане.

ELA формулира свое определение: „Организация, планиране, контрол и реализация на придвижването на стоковия поток от проектирането и закупуването, през производството и разпределението до крайния потребител с цел удовлетворяване изискванията на пазара с минимални операционни и капиталови разходи“.

Предмет на логистиката е оптимизацията на ресурсите в икономическа система при управлението на материалните и съпътстващите ги потоци чрез вземане на рационални управленски решения и координация.

Логистиката е сложна съвкупност от разнообразни, но обвързани в единна система дейности и операции по манипулирането и придвижването на материалните и съпътстващите ги потоци от първичния източник до крайния потребител.

Основна задача е да бъде доставен точният продукт, в точното количество качество, на точното място и време на точния потребител с оптимални разходи.

Към ключовите функции на логистиката се отнасят управлението на процедурите по заявките, транспортирането, информационно компютърна поддръжка.

В сферата на дистрибуцията – управлението и оперативното организиране на придвижването на потоците от крайна продукция от предприятието производители към потребителите.

5 функционални области на логистиката: закупуваща, производствена, разпределителна, транспортна и информационна (Гаджинский, 1998). Дистрибуционна (разпределителна) логистика осигурява пласмента на готовата продукция на предприятието. Организира и реализира всички логистични операции по придвижването на материалния поток до клиентите в съответствие с формираното търсене. Цели и задачи са приемане и обработка на заявки от клиентите. Приемане и съхранение на готова продукция в складовете. Сортиране, комплектоване и опаковане на пратки. Подготовка и експедиция на логистичните единици. Избор на канали за разпределение. Поддържане на връзки и логистично обслужване на клиентите.

Характеристика на информационната логистика е осигуряването на синхронното придвижване на свързаните с материалния поток информационни потоци в предприятията и между тях. Формира систематизира и обработва информацията за състоянието на динамиката на материалните потоци. Основна задача е осигуряването на мониторинг на материалните потоци и необходимата информация в реално време.

Предмет – оптимизацията на ресурсите в икономическите системи при управлението на материалните и свързаните с тях съпътстващи потоци. Съсредоточава усилията и въздействията си върху тези потоци, за да осигури ефективното им придвижване през всички фази на производствено стопанската дейност от точката на възникване до точката на потребление.

**Обект** на логистиката е информацията за движението, състоянието и характеристиките на материалните потоци. Материален поток в логистиката е съвкупността от намиращи се в движение стоково материални ценности (ресурси, продукция), с които в определен времеви интервал се извършват логистични видове дейности по физическото им преместване като товарене, разтоварване, превозване и т.н.

Материалните потоци се идентифицират с размерност, начална и крайна точка на движение, дължина на изминавания път, скорост и време на движението време на престои, вид и особености на използваните транспортни средства, условия на транспортиране, номенклатура, условия на договорите за покупко-продажба.

Информационният поток е съвкупност от устно, документално или по друг начин предавани данни за конкретния материален поток.

Услуга в логистиката се възприема като резултат от непосредственото взаимодействие между доставчика и потребителя (БДС EN ISO 8402:1994).

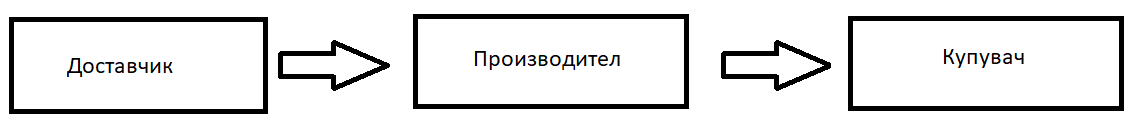
Адаптивна система с обратна връзка, изпълняваща едни или други логистични функции и логистични операции, съставена, като правило, от няколко подсистеми и имаща развити връзки с външната среда (Родников, А. Н. Логистика. Терминологический словаръ. Москва. 2000).

„Логистична верига“ и „Верига на доставките“ често използвани като синоними.

Управление на веригата на доставките обхваща планирането и управлението на всички дейности, включващи закупуване и доставка, производство и всички дейности на логистичния мениджмънт. То обединява управлението на търсенето и предлагането вътре и между компаниите (CSCMP, 2006).

Логистична система може да бъде дефинирана като „относително устойчива съвкупност от звена, взаимно свързани и обединени от единно управление на логистичния процес за реализация на корпоративната стратегия на организация на бизнеса (В.И. Сергеева, 2004, Корпоративая Логистика). Основна цел на тази система е доставката на стоки и изделия на зададено място, в необходимото количество и асортимент, максимално подготвени за производствено потребление при зададено равнище на разходи.

Логистични системи с преки връзки – материалния поток се движи непосредствено от доставчика на суровини към производителя, както и от него към потребителя, без посредници.



Фиг. Логистична система с преки връзки

Логистичната система е съвкупност от логистичната мрежа и съответна система за администрирането й, изграждани от конкретно предприятие. Логистична мрежа на фирмата включва пълната съвкупност от обвързаните с фирмата и помежду си в логистични вериги и звена, осигуряващи изпълнението на всички логистични функции и операции по придвижването на материалите и съпътстващите ги потоци за изпълнение заявките на потребителите.

Елемент на логистичната мрежа е логистичната верига, синоним на понятието верига на доставките. Тя се дефинира като линейно подредена съвкупност от обвързани помежду си логистични звена за предвижване на конкретни материални и съпътстващите ги потоци, свързани с производството и доставката на заявения от потребителя краен продукт.

Проектирането на логистичната система е един от основните стратегически проблеми на логистиката и основна задача на логистичния мениджмънт. Системата трябва да осигурят ефективна реализация на логистичната функция на фирмата в съответствие с динамиката на вътрешната и външна среда.

Администрирането на логистична система е организационна концепция, чиято основна цел е да се интегрират и управляват логистичните потоци на фирмата, като се осъществява контрол върху тях и се използва обща организационна структура за функциониране и управление на бизнес действията с доставчици и други с цел извличане на конкуренти предимства и постигане на възможно най-ниски разходи (Coyle, JJ , Management of business logistics )

Логистичният мениджмънт е тази част от веригите на доставки, която включва планиране, изпълнение и ефективен контрол на пласмент и съответните потоци от точката на зареждане до точката на потребление за удовлетворяване на изискванията по потребителите (CSCMP, Washington, 2006).

Логистичният мениджмънт е процесът на планиране, организиране, координиране и регулиране на развитието на логистичната дейност във фирмата. Той е система от постоянно вземани стратегически, тактически и оперативни управленски решения свързани с изпълнението на логистичните операции, въздействия върху структурни звена, доставчици и др, изграждащи логистичната мрежа, за осигуряване на установените и потенциални конкурентни предимства чрез ефективно придвижване на материалите и съпътстващите ги потоци.

Обслужването на потребителите и целият комплекс от логистични дейности следва да се осъществява на планова основа, съобразно финансовите възможности на фирмата, в рамките на възприета логистична технология и реализираща я информационно-управляваща система.

В съвременната икономика логистичното планиране е задължителен елемент на произведено стопанската дейност на фирменото планиране. Основна задача на стратегическия логистичен план е реализация ла логистичната стратегия.

Оптимизационните задачи в логистичното планиране за многобройни и разнообразни, но като основни могат да се разграничат отделни функционални области. Управление на поръчките – регламентиране и съчетаване на компонентите на цикъла на изпълнение на поръчките (приемане, обработка, доставка), избор на технически средства и технологии на приема, обработката и комплектоване на поръчките, внедряване на електронен обмен на данни, параметри на качеството на обслужване.

Логистичният подход и ефективното управление на материалните и съпътстващите ги потоци изискват координирана реализация на разнообразните функции и операции изпълнявани в логистичната система. Логистичната координация се осъществява не само на стратегическо равнище. Тя е и ежедневна оперативна дейност, тъй като е с огромно въздействие както върху ритмичността на стопанската дейност, така и върху ефективността на самата логистика и успешната реализация на стратегията.

Най-често възникващите противоречия и конфликти по реализацията на конкретните логистични функции между специализираните структурни звена в организационната структура на фирмите са:

Сферата на маркетинга и продажбите – по обема на запасите от продукция, обращаемостта на стоковите запаси, асортимента на товарните единици, по равнището на потребителско обслужване, по набора на предоставените услуги и качеството на обслужване и др.

Сферата на транспорта – разходите по транспортиране, транспортните товароносители, надеждността на доставките и др.

Основен механизъм за разрешаване на посочените противоречия и за ликвидиране на възникващите конфликти е междуфункционалната логистична координация. Това на практика е непрекъснатото съгласуване на дейността на структурираните звена и подразделения на фирмата по параметрите на конфликти, възникващи вследствие на нарупаването на функционалните граници на дейността им и отнасящи се към логистиката и кръстосването на функции в процеса на управление на производствено стопанската дейност.

Поддържането на взаимодействията и ефективността на логистичната система изисква перманентна оценка на резултатите от реализацията на логистичната стратегия и взетите оптимизационни решения. Изпълнението на логистична функция и отделните операции от конкретните изпълнители, както и на резултатите от логистичната координация и обслужването на клиентите, трябва да бъдат наблюдавани и контролирани в рамките на логистичния мониторинг и контрол от гледна точка на разходи, трудоемкост, време за изпълнение, постигани резултати, отклонения и т.н.

Основни задачи на логистичния мониторинг са:

* Непрекъснато наблюдение, отчитане и систематизиране на реалните стойности;
* Осигуряване на достоверна оперативна информация в реално време за хода на логистичния процес;
* Наблюдение и рационализиране на електронен документооборот при организирането и реализацията на информационния обмен;
* Осигуряване на необходимата информация и всички предпоставки за контрол върху доставките;
* Непрекъснато следване на движението на транспортните средства;
* Информационно аналитична поддръжка;
* Следене на движението на товарни единици;

Логистичната технология се определя като стандартизирана последователност (алгоритъм) на изпълнение на отделни логистични функции и/или процеси в логистичната система или в отделни нейни функционални области. Всяка от логистичните технологии се поддържа от съответна информационно управляваща система.

Прилагането на логистичните технологии и поддържащите ги информационни системи във фирмата на практика може да стане като отделни програмни модули в общата корпоративна информационна система.

## 1.2. Възможности за дигитализация на процесите по управление чрез прилагане на облачни технологии

В последните години облачните технологии се превърнаха във водеща тенденция в софтуерната индустрия. Те предоставят нов начин за изграждане на големи и сложни системи, като по този начин използват пълноценно съвременните практики за разработка на високо-качествен софтуер и налична инфраструктура. Това променя начина на проектиране, интегриране и внедряване на системите. Облачно базираните решения са проектирани да приемат бързо промените, да обслужват голям мащаб от хора и да бъдат устойчиви на всякакъв вид натоварване или хакерски атаки (Vettor, 2022).

Организацията Cloud Native Computing Foundation предлага следното определение: "*Технологиите, базирани на облак, дават възможност на организациите да създават и изпълняват приложения в модерни, динамични среди като публични, частни и хибридни облаци, чрез мрежи от услуги и микроуслуги. Качества на системите са устойчивост, висока наличност и достъпност, мащабируемост и управляемост, които са от критично значение за много от бизнес единиците. Автоматизацията на тези процеси позволява на инженерите да правят промени, с голямо въздействие, но с минимални усилия."*

Приложенията стават все по-сложни, като изискванията, от страна на потребителите, стават все повече и повече, главно насочени към бърза реакция и иновативни функции. Проблеми с производителността или повтарящи се грешки вече не са приемливи.

Предимствата на облачните системи поставят бизнеса една стъпка пред конкурентите. Бизнес системите се развиват от способностите на бизнеса да бъдат инструменти за стратегическа трансформация, която ускорява растежа на компанията. Облачно базираните системи се свързват главно с бързина (Smith, 2022). Незабавното пускане на иновативните идеи на пазара е важна тема за всички модерни  компании, например следните компании са приложили успешно тези техники:

• Netflix има над 600 услуги в производствена среда. Стотици пъти на ден се изпълняват нови внедрявания и разгръщания на съствуващи;

• Uber има над 1000 услуги в производствена среда. Обновяват се няколко хиляди пъти всяка седмица;

Както е видно, бизнесът на тези две компании се базира на системи, които се състоят от стотици независими микроуслуги. Този архитектурен стил им позволява бързо да реагират на пазарните условия като постоянно актуализират малки, но важни области. Скоростта на облачния носител се дължат на редица фактори, като на първо място е инфраструктурата на изчислителните ресурси.

На фигура 1.10. са показани пет основополагащи стълба, осигуряващи основата за базирани в облак системи.



Фиг. 1.10. Фундаментни стълбове на облачните системи (Smith, 2022).

Проектирани да процъфтяват в динамична, виртуализирана облачна среда, облачните системи използват широко „платформата като услуга“ (PaaS) изчислителна инфраструктура и управлявани услуги. Те третират основната инфраструктура като за еднократна употреба - осигуряват се за минути и се преоразмеряват, мащабират или унищожават при поискване - чрез автоматизация.

Нека разгледаме DevOps концепция наречена: „Pets vs. Cattle“ (Menchaca, 2018). В традиционния център за данни сървърите се третират като домашни любимци (pets), като всеки един от тях представлява физическа машина, която трябва да бъде поддържана. Мащабирането се случва като се добавят ресурси към нея. Възникването на проблем в сървър, рефлектира върху всички потребители. Моделът на услугата Cattle е по-различен. При него всеки ресурс се предоставя като виртуална машина или контейнер. Те са идентични и присвояват системни идентификатори като Service-01, Service-02 и т.н. Мащабирането се случва като се създадат нови екземпляри. Ако един от тях стане недостъпен, друг поема неговата роля. Облачните системи поддържат този модел. Те продължават да работят, независимо от машините.

Дванадесетфакторното приложение (Wiggins, A., 2017), представено в таблица 1.2, е известна методология за конструиране на облачно базирани приложения. Изготвена от разработчици в Heroku, компания, преглагаща, платформа като услуга, описва набор от принципи и практики, които разработчиците следват, за да създават приложения, оптимизирани за модерни облачни среди. Много практици смятат Twelve-Factor за солидна основа за изграждане на облачни приложения, защото е приложим за всяко уеб-базирано приложение. Системите, изградени на този принцип, могат да се внедряват и мащабират бързо, както и да добавят нови или да променят съствуващи функции, за да реагират бързо на пазарните промени.

Таблица 1.2.  
 Описание на методологията на дванадесетте фактора  
(Wiggins, 2017)

| **Factor** | **Explanation** |
| --- | --- |
| 1 - Code Base | A single code base for each microservice, stored in its own repository. Tracked with version control, it can deploy to multiple environments (QA, Staging, Production). |
| 2 - Dependencies | Each microservice isolates and packages its own dependencies, embracing changes without impacting the entire system. |
| 3 - Configurations | Configuration information is moved out of the microservice and externalized through a configuration management tool outside of the code. The same deployment can propagate across environments with the correct configuration applied. |
| 4 - Backing Services | Ancillary resources (data stores, caches, message brokers) should be exposed via an addressable URL. Doing so decouples the resource from the application, enabling it to be interchangeable. |
| 5 - Build, Release, Run | Each release must enforce a strict separation across the build, release, and run stages. Each should be tagged with a unique ID and support the ability to roll back. Modern CI/CD systems help fulfill this principle. |
| 6 - Processes | Each microservice should execute in its own process, isolated from other running services. Externalize required state to a backing service such as a distributed cache or data store. |
| 7 - Port Binding | Each microservice should be self-contained with its interfaces and functionality exposed on its own port. Doing so provides isolation from other microservices. |
| 8 - Concurrency | When capacity needs to increase, scale out services horizontally across multiple identical processes (copies) as opposed to scaling-up a single large instance on the most powerful machine available. Develop the application to be concurrent making scaling out in cloud environments seamless. |
| 9 - Disposability | Service instances should be disposable. Favor fast startup to increase scalability opportunities and graceful shutdowns to leave the system in a correct state. Docker containers along with an orchestrator inherently satisfy this requirement. |
| 10 - Dev/Prod Parity | Keep environments across the application lifecycle as similar as possible, avoiding costly shortcuts. Here, the adoption of containers can greatly contribute by promoting the same execution environment. |
| 11 - Logging | Treat logs generated by microservices as event streams. Process them with an event aggregator. Propagate log data to data-mining/log management tools like Azure Monitor or Splunk and eventually to long-term archival. |
| 12 - Admin Processes | Run administrative/management tasks, such as data cleanup or computing analytics, as one-off processes. Use independent tools to invoke these tasks from the production environment, but separately from the application. |

В книгата Beyond the Twelve-Factor App авторът Кевин Хофман описва подробно всеки от оригиналните 12 фактора, като добавя три допълнителни, които отразяват модерен дизайн на облачни приложения.

Таблица 1.3.  
 Организационни структури в САП  
(Хофман, 2022)

| **New Factor** | **Explanation** |
| --- | --- |
| 13 - API First | Make everything a service. Assume your code will be consumed by a front-end client, gateway, or another service. |
| 14 - Telemetry | On a workstation, you have deep visibility into your application and its behavior. In the cloud, you don't. Make sure your design includes the collection of monitoring, domain-specific, and health/system data. |
| 15 - Authentication/ Authorization | Implement identity from the start. Consider [RBAC (role-based access control)](https://learn.microsoft.com/en-us/azure/role-based-access-control/overview) features available in public clouds. |

Проектирането и внедряването на облачно базирани работни натоварвания може да бъде предизвикателство. Microsoft Well-Architected Framework (Stanford D. et al, 2022) предоставя набор от ръководни принципи, които се използват за подобряване качеството на работното натоварване. Следната таблица представя пет важни стълба на добра архитектурата.

Таблица 1.4.  
Стандартни за добри практики на облачаната индустрията  
(адаптирано от автора по Croll, 2022)

| **Tenets** | **Description** |
| --- | --- |
| [Cost management](https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/framework/#cost-optimization) | Focus on generating incremental value early. Apply Build-Measure-Learn principles to accelerate time to market while avoiding capital-intensive solutions. Using a pay-as-you-go strategy, invest as you scale out, rather than delivering a large investment up front. |
| [Operational excellence](https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/framework/#operational-excellence) | Automate the environment and operations to increase speed and reduce human error. Roll problem updates back or forward quickly. Implement monitoring and diagnostics from the start. |
| [Performance efficiency](https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/framework/#performance-efficiency) | Efficiently meet demands placed on your workloads. Favor horizontal scaling (scaling out) and design it into your systems. Continually conduct performance and load testing to identify potential bottlenecks. |
| [Reliability](https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/framework/#reliability) | Build workloads that are both resilient and available. Resiliency enables workloads to recover from failures and continue functioning. Availability ensures users access to your workload at all times. Design applications to expect failures and recover from them. |
| [Security](https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/framework/#security) | Implement security across the entire lifecycle of an application, from design and implementation to deployment and operations. Pay close attention to identity management, infrastructure access, application security, and data sovereignty and encryption. |

Облачните системи поддържат ориентирания към микроуслуги архитектурен стил за конструиране на системи. Това е подход за изграждане на сървърно приложение като набор от малки, но високо-качествени подуслуги. Съотвено, клиентите, на сървърните услуги, могат да бъдат отделни приложения, които да се поддържат и управляват самостоятелно. Всяка услуга работи в собствен процес и комуникира с други процеси, използвайки различен тип и вид протоколи като: HTTP/HTTPS, WebSockets, AMQP и мн други. Всеки микросървис притежава специфична бизнес способност. Предимства на това архитектурен стил са:

• Всяка микроуслуга може да бъде проектирана, разработена и внедрена независимо една от друга, което осигурява възможно за независима работа по отделни области на приложението;

• Работата може да бъде дистрибутирана между отделни екипи;

• Проблемите са по-изолирани;

• Позволява използването на различни технологии;

Микроуслугите насърчават фактор #6 от принципите на дванадесетфакторното приложение.

………………

Всяка микроуслуга притежава своя собствена логика и данни, в рамките на автономен жизнен цикъл. Концептуалните модели се различават между подсистемите или микроуслугите. Този принцип е заложен в дизайнът, управляван от домейн (DDD), където всяка услуга притежава свой модел на домейн (данни плюс логика и поведение).

Традиционният (монолитен) подход, използван в много приложения, притежава единична централизирана база данни (или няколко бази), която често е нормализирана SQL база, използвана за цялото приложение и всички негови вътрешни подсистеми. Този подходът изглежда по-прост, позволява повторно използване на обекти. В крайна сметка се стига до огромни таблици, които обслужват много различни подсистеми, включващи атрибути и колони, които в повечето случаи не са необходими. Монолитните приложения: ACID транзакции и SQL език, като и двете работят във всички таблици и данни, свързани с приложението. Това допринася за сравнително лесно комбиниране данни от множество таблици.

Достъпът до данни, става много по-сложен в архитектурата на микроуслуги. Дори когато използвате ACID транзакции в рамките на микроуслуга или ограничен контекст, е изключително важно да се има предвид, че данните, притежавани от всяка микроуслуга, са частни за тази и трябва да бъдат достъпвани синхронно, чрез нейните API крайни точки (REST, gRPC, SOAP и т.н.) или асинхронно чрез съобния (AMQP). Капсулирането на данните гарантира, че микроуслугите са слабо свързани и могат да се развиват независимо една от друга. Ако множество услуги имат достъп до едни и същи бази данни, актуализациите на схемата изискват координация. Това би нарушило автономността на жизнения цикъл. Когато един бизнес процес обхваща множество микроуслуги трябва се да използва т.н. „евентуална последователност“. Това е много по-трудно за изпълнение от обикновените SQL съединения. Различните микроуслуги често използват различни видове бази данни. Съвременните приложения съхраняват и обработват различни видове данни. За някои случаи на употреба NoSQL база данни като Azure CosmosDB или MongoDB може да има по-удобен модел, както и да предлага по-добра производителност и мащабируемост от SQL база данни. Микроуслугите често използват смесица от SQL и NoSQL бази данни, което се нарича подход на „полиглотна устойчивост“ (Polyglot Persistence).

Концепцията за микроуслуга произлиза от модела на ограничен контекст (Bounded Context) в управлявания от домейн дизайн (DDD). DDD се занимава с големи модели, като ги разделя на множество BC и определя техните граници. Всеки BC има собствен модел и база данни. По същия начин всяка микроуслуга притежава свързаните с нея данни. В допълнение, BC притежават така нареченият повсеместен език, който помага на комуникацията между разработчици на софтуер и експерти в бизнеса. Ограничен контекст може да бъде отделна услуга или е просто логическа граница.

……..

Предизвикателства и решения за управление на разпределени данни

Определянето на границите на микросервиз основно предизвикателство, което съсредоточава върху логическите модели на приложението и свързаните с него данни. Всеки контекст може да има различни бизнес термини. Термините и обектите, може да звучат подобно, но понякога имат различни цели в различни контексти. Например, даден потребител може да бъде посочен като потребител на системата, като клиент в контекста на ERP и т.н. Начинът, по който се идентифицират границите между множество контексти на приложения с различен домейн, е сходен с начина за ограничаване границите за всяка бизнес микроуслуга. Зависимостите между микроуслугите трябва да е сведена до минимум.

Таблица 1.5.  
Принципи за проектиране на облачни системи  
(адаптирано от автора по Croll, 2022)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| име на български | име на английски | Описание (тук има доста цитати) |
| Разделяне на грижите | Separation of Concerns | всеки обект и модул трябва да бъде в своя собствена грижа и контекст |
| Капсулиране | Encapsulation |  |
| Инверсия на зависимостта | Dependency Inversion |  |
| Изрични компоненти | Explicit Components |  |
| Единична отговорност | Single Responsibility |  |
| Не се повтаряйте | Don’t Repeat Yourself |  |
| Устойчивост и невежество относно инфраструктурата | Presentation Ignorance |  |
| Ограничени контексти | Bounded Contexts |  |

В книгата Cloud Native Patterns, авторът Корнелия Дейвис (2019) отбелязва, че „Контейнерите са чудесен инструмент за облачния софтуер“. Фондацията Cloud Native Computing поставя контейнеризацията на микроуслуги като първа стъпка в Cloud-Native Trail Map - насоки за предприятия, които започват поддръжка в облака.

За изграждане, доставка и изпълнение на системи, изградени както като монолитни приложения, така и като ориентирани към услуги, се препоръчва използването на контейнеризирани технологии. Контейнеризацията е подход, в сферата на разработката на софтуер, при който кодът на приложение, всички негови зависимости и конфигурации са пакетирани в двоичен файл, наречен изображение. Изображенията са „шаблони“ само за четене и се съхраняват в регистър, който работи като хранили или библиотека за изображения. Изображението се трансформира в работещ екземпляр на контейнер, който може да се стартира, спира, премества и изтрива. Създават се контейнери за различните части от приложението: уеб услуга, база данни, кеширане и др. Точно както транспортните контейнери позволяват транспортирането на стоки, независимо от товарите вътре, софтуерните контейнери се възприемат като стандартна единица за внедряване на софтуер, която може да съдържа различен код и зависимости. Контейнеризирането на софтуера дава възможност на разработчиците и ИТ специалистите автоматично да подновяват новите промени в различни среди. Контейнерите също така изолират приложенията едно от друго в споделена операционна система. Приложения се изпълняват върху хостът на контейнерите. От гледна точка на приложението, инстанцирането на изображение означава създаването на контейнер. Друго предимство на контейнеризацията е мащабируемостта. Разширяването става бързо: създават се нови контейнери за краткосрочни задачи. Контейнерите предлагат предимствата на изолация, преносимост, гъвкавост и контрол в целия жизнения цикъл на приложението.

Управлението на контейнери се извършва със специална софтуерна програма, наречена контейнер оркестратор. Когато работите в мащаб с много независими работещи контейнери, оркестрацията е от съствено значение. Следващата таблица описва общи задачи за оркестрация.

Таблица 1.5.  
тодо  
(тодо)

| **Tasks** | **Explanation** |
| --- | --- |
| Scheduling | Automatically provision container instances. |
| Affinity/anti-affinity | Provision containers nearby or far apart from each other, helping availability and performance. |
| Health monitoring | Automatically detect and correct failures. |
| Failover | Automatically reprovision a failed instance to a healthy machine. |
| Scaling | Automatically add or remove a container instance to meet demand. |
| Networking | Manage a networking overlay for container communication. |
| Service Discovery | Enable containers to locate each other. |
| Rolling Upgrades | Coordinate incremental upgrades with zero downtime deployment. Automatically roll back problematic changes. |

Оркестраторите на контейнери възприемат принципите за еднократност (Factor #9) и едновременност (Factor #8) от приложението с дванадесет фактора.

Въпреки че съствуват няколко контейнерни оркестратора, Kubernetes се превърна в де факто стандарт. Това е преносима, разширяема платформа с отворен код за управление на работни натоварвания в контейнери.

Облачните системи зависят от много различни спомагателни ресурси, като хранилища за данни, брокери на съобния, мониторинг и услуги за идентичност. Тези услуги са известни като поддържащи услуги. Фигура 1.14 показва много общи услуги за поддръжка, които използват облачните системи.



Фиг. 1.11. Спомагателни услуги използвани от облачните системи (Smith, 2022).

Облачните доставчици предлагат богат асортимент от спомагателни услуги. Облачния доставчикът управлява ресурса и носи отговорност за производителността, сигурността и поддръжката. Мониторингът, резервирането и наличността са вградени. Добрата практика за тези услуги е да се третират като прикачен ресурс, динамично свързан с главна микроуслуга чрез конфигурация (URL и идентификационни данни). Това ръководство е изложено в Приложението на дванадесетте фактора, обсъдено по-рано в главата. С този модел поддържащите услуги може да бъдат контролирани без промени в кода. Облачните доставчици предоставят API, за комуникация, чрез патентовани библиотеки, капсулиращи сложността. Добра практика е да се въведе междинен слой или API, който да предлага общи операции, „обвивайки“ кода на доставчика вътре в него. Това „слабо“ свързване позволява обновявания, без да се налага да се правят промени в кода на основната услуга.

## 1.3. Специфики при управление на поръчките от клиенти в производствено предприятие

Софтуерните приложения трябва да имат познание за потребителя или процеса, който ги извиква. Потребителят или процесът, взаимодействащ с приложение, е известен като принципал за сигурност, а процесът на удостоверяване и упълномощаване на тези принципали е известен като управление на самоличността (Vettor, 2022). Простите приложения могат да включват цялото им управление на самоличността в приложението, но този подход не се мащабира добре с много приложения и много видове принципали за сигурност. Windows, например, поддържа използването на Active Directory за предоставяне на централизирано удостоверяване и оторизация. Въпреки че това решение е ефективно в рамките на корпоративни мрежи, то не е предназначено за използване от потребители или приложения, които са извън домейна.

Удостоверяването е процес на определяне на самоличността на потребител. Упълномощаването е актът на предоставяне на удостоверено разрешение за извършване на действие или достъп до ресурс (Wike R, 2022).

Мобилни и базирани на JavaScript приложения се изпълняват на ниво клиент. Те трябва да комуникират с публичен API, което означава че не може да се използва защита като VPN. Изпращането на потребителско име и парола (Basic Authentication) при всяка заявка от клиент към API е лоша идея, защото например с анализатор на мрежови протоколи, има вероятност някои да проследи паролата и така да получи достъп до много информация.

Вместо да се изпраща комбинацията от потребителско име и парола при всяко повикване към API, се използват токени. Те представляват съгласие, например съгласие, дадено от потребителя за достъп. Токените се издават от централен компонент за решаване на общи задачи, свързани с идентичността. Отговорност на доставчика на самоличност е да удостовери потребител и безопасно да предостави доказателство на приложение. Често, доставчика на самоличност е и портал към задачи, свързани с потребителя и управлението на акаунта.

Регистрация на потребители, управление на акаунти, прилагане на политики за пароли с правила за силата, блокиране на потребители и т.н. са задачи към подсистемата за управление на идентичност и достъп. Тя позволява съвместимo използване в различни приложения, както и възможност цялата система да бъде тествана за пробив (penetration test). Важна функционалност е многофакторното удостоверяване, при което потребителят трябва да предостави допълнителна информация (освен име и парола), за да докаже своята самоличност, като например цифров пропуск, издаден от смартфон, който има приложение за удостоверяване.

OAuth2 е отворен протокол, който позволява сигурно оторизиране по стандартен метод от уеб, мобилни и настолни приложения. OAuth2 дефинира токен, който може да бъде поискан от клиентско приложение за да получи достъп до API, като го предаде по HTTP. OAuth определя крайни точки за оторизация, дефинирани по стандарт, като също така посочва как да бъдат използвани от различни типове приложения.

Следната таблица представя различни доставчици на самоличност които прилагат OAuth2.

Таблица 1.6.  
тодо  
(тодо)

|  |  |
| --- | --- |
| Okta |  |
| Trust Builder |  |
| Identity Server |  |

OpenID Connect е слой за идентичност, разширяващ, прилагащ принципите на OAuth2, който помага на приложенията да получат токен за самоличност/достъп. Той се използва за влизане в клиентско приложение, докато същото приложение използва токена за достъп до API.

Фигура 1.12. илюстрира комуникацията за получаване на токен.



Фиг. 1.12. Схема на OpenID Connect (Smith, 2022).

Създава се заявка от клиентското приложение, което пренасочва потребителя към доставчика на самоличност, където потребителят доказва кой е, чрез предоставяне на потребителско име (или например имейл, телефонен номер) и парола. Това действие може да е познато от влизане в сайт чрез Google или Microsoft. Това е началото на OpenID Connect потока. В крайна сметка доставчикът на самоличност създава токен, подписва го и го връща на клиентското приложение. Така то има доказателство за самоличност. OpenID Connect е проектиран да работи за различни видове приложения (уеб приложения от страна на сървъра или от страна на клиента, мобилни приложения, уеб услуги и др.), като дефинира типове клиенти и потоци.

Има два дефинирани типа клиенти: поверителни и публични клиенти. Поверителният клиент в състояние да запази поверителност на идентификационните си данни, които са клиентски идентификатор и тайна. Това не са идентификационните данни на потребителя. В OpenID Connect може да се удостовери както потребител, така и самото клиентско приложение. Идентификационните данни се съхраняват на ниво приложение, като например ASP.NET Core MVC уеб приложение, което работи на уеб сървър. Тъй като това приложение работи на сървъра, то може безопасно да съхранява идентификационните си данни, тъй като не са достъпни от потребителя. Публичните клиенти не са в състояние да запазят поверителност, тъй като изпълнението на програмата е в браузъра или на мобилно устройство, на ниво потребител. „Тайна“, съхранена в JavaScript или на мобилно устройство, не е тайна. Винаги е достъпна. В частност мобилните операционни системи позволяват използването на хардуерни API за безопасно съхраняване на тайни, но все о се считат за публични клиенти, поради факта, че тайната се съхранява на устройството.

Потокът в OpenID определя как кодът и/или токените се връщат на клиента. В случая разглеждате поток като редица заявки и отговори, често между клиентските приложения и доставчика на идентичност. Пример за такъв поток е сайт, който предлага опция за влизане с акаунт от Microsoft или Google. Браузър пренасочва към сайт, където се предоставя потребителско име и парола. След това се пренасочва обратно към основния сайт. В повечето от тези потоци има набор от заявки и отговори, които се случват, без да бъдат визуализирани от браузъра. OpenID потока се определя в зависимост от изискванията на клиента.

Заявките за оторизация се изпращат до крайна точка на ниво доставчик на идентичност. Тази крайна точка се използва от клиентското приложение за получаване на удостоверяване за токени за самоличност и/или оторизация за токени за достъп от потребителя. Това става чрез пренасочване на клиентското приложение към доставчика на идентичност. Код за оторизация или токен могат да бъдат върнати към клиентското приложение. TLS (SSL) е изискване за OpenID Connect, трафикът трябва да винаги е криптиран. Липсата на криптиран трафик прави потока уязвим към атаки от тип „човек по средата“.

Крайна точка за пренасочване е URI адресът, към който IDP пренасочва обратно клиента. Той е на ниво клиентско приложение и се използва от доставчика на идентичност, за да достави кода за оторизация или токен на клиентското приложение.

Крайна точка за токен е на ниво доставчик на идентичност. Клиентските приложения могат програмно да изискат токени. Обикновено става без пренасочване чрез методът HTTP POST. Повикванията могат да бъдат удостоверени с идентификатор и тайна за поверителните клиенти.

Както за поверителни, така и за публични клиенти се препоръчва използването на вариации на потока „Кода за оторизация“ (Authorization Code Flow) подплатен с PKCE защита (OAuth 2.0 Security Best Current Practice RFC / <https://datatracker.ietf.org/doc/html/draft-ietf-oauth-security-topics-19>). Потокът „код за оторизация“ получава името си от факта, че започва с код за оторизация. Този код за оторизация може да се разгледа като краткотраен идентификационен номер за еднократна употреба, който се използва за проверка дали влезлият на ниво доставчик на идентичност е същият, който е започнал на ниво клиентско приложение. Този поток позволява дълготраен достъп за поверителни клиенти, но за публичните е ограничен. Разрешена е вариация на токен за опресняване. Изборът на правилен вариант на поток е важен, защото може да доведе до уязвимости в сигурността. Технически, много от подходите работят, но повечето доведат до сериозен риск.

Всеки OpenID Connect поток започва със заявка към крайната точка за оторизация. Пример за URI е представен на следната фигура.



***Фигура 1.12****: URI for the authentication code flow endpoint.*

На първо място е самата крайна точка на ниво IDP. След това са идентификаторът на клиентското приложение (client\_id), URI за пренасочване. Това е URI на ниво клиентско приложение, до което бъде доставен отговорът от заявката за оторизация. В случая, зададения обхват показва, че приложението изисква достъп до и до идентификатора на потребителя (openid) и твърденията, свързани с профила, като собствено име и фамилия. След това е стойността на типа отговор (response\_type), която определя потока, който се използва. Стойностите, зададени като response\_type, са нещата или токените, върнати от доставчика на идентичност към клиента, чрез пренасочване от браузъра. Фигура 1.13 представа модела на този поток.



***Фигура 1.12****: authentication code flow model.*

Уеб приложение създава и изпраща заявка за удостоверяване с код. На ниво IDP потребителят предоставя комбинация от потребителско име и парола. В този момент доставчикът на самоличност знае кой е потребителят. Клиентското приложение все о не. Доставчикът на самоличност по избор иска съгласие от потребителя, като например да изиска разрешение за получаване на достъп до информацията от профила. След това доставчикът на самоличност изпраща обратно към уеб приложението чрез URI пренасочване или POST формуляр. Това е комуникация, която е видима за браузъра. Кода за оторизация може да се разглежда като много краткотраен токен, който е доказателство за удостоверяване. Той е свързан с потребителя, който току-що е влязъл в доставчика на самоличност. В следващата стъпка уеб клиентът извиква крайната точка за токен. Тази заявка не използва пренасочване и следователно не е видима за браузъра. Това е HTTP заявка от сървър към сървър, към която се предава кода за оторизация и комбинация от clientid и clientsecret. Доставчикът на самоличност генерира токен и го връща на клиента в HTTP отговора. На ниво клиент токенът се валидира и извлича идентификатора на потребителя.

Съвременните решения за самоличност обикновено използват токени за достъп, които се издават от защитена услуга/сървър (STS) на принципал за сигурност, след като тяхната самоличност бъде определена (Anil N, 2022).

Удостоверяването чрез токени е механизъм без състояние, тъй като никаква информация за потребителя не се съхранява в паметта на сървъра или базaтa от данни, за разлика от бисквитките (Gichuhi , 2021).

Стандарт (RFC 7519) за уеб приложенията е JSON уеб токен (JWT). Той се състои от три части:

• Заглавна - JSON обект, кодиран във формат base64. Съдържа информация за типа на токена и алгоритъма за криптиране;

• Полезен товар - съдържа информация за текущия потребител (потребителско име, роля и др). Тук не трябва да се включват чувствителни данни, защотп лесно се могат да бъдат декодирани със публични сайтове като jwt.io;

• Подпис – Използва се от сървъра, за да провери дали токенът е валиден. Той се генерира чрез комбиниране на двете части (заглавна и полезен товар) заедно. Базира се на таен ключ, който само сървърът за удостоверяване знае. По този начин злонамерен потребител не може да фалшифицира валиден токен;