АРХИТЕКТУРНИ ПОДХОДИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ИЗГРАЖДАНЕТО НА СКЛАДОВЕ ОТ ДАННИ (DATA WAREHOUSE) ЗА НУЖДИТЕ НА МАЛКИЯ И СРЕДЕН БИЗНЕС В БЪЛГАРИЯ

Диян Николаев,
Катедра „Бизнес информатика”,
Стопанска академия „Д. А. Ценов“ – Свищов

Резюме: Настоящата статия изследва архитектурните подходи и технологичните предизвикателства при изграждането на складове от данни (Data Warehouse) за нуждите на малкия и среден бизнес (МСП) в България. Въз основа на емпирични данни от Националния статистически институт (НСИ) и Eurostat, анализът разкрива значителното изоставане на българските предприятия в дигиталната трансформация. Статията разглежда еволюцията на концепцията за хранилища за данни от класическите подходи на Кимбъл и Инмон до съвременните облачни решения като BigQuery, Snowflake и AWS Redshift. Особено внимание се отделя на спецификите на българския МСП сектор, като се идентифицират ключови бариери: липса на квалифицирани кадри (Data Analysts/Engineers), ограничени финансови ресурси, психологически бариери пред мениджмънта и регулаторни изисквания (GDPR). Изследването предлага практически препоръки за българските предприемачи относно избора между традиционни (on-premise) и облачни решения, като акцентира върху възвръщаемостта на инвестицията (ROI) и стъпките за стартиране на проекти за бизнес интелигентност.

Ключови думи: хранилище за данни, малък и среден бизнес, дигитализация, облачни технологии, бизнес интелигентност, архитектура на данни

JEL: L86, M15, O33

DOI: https://doi.org/10.58861/tae.di.2026.2.05

ARCHITECTURAL APPROACHES AND TECHNOLOGICAL CHALLENGES IN DEVELOPING DATA WAREHOUSES FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES IN BULGARIA

Diyan Nikolaev,
Department of Business Informatics,
D. A. Tsenov Academy of Economics – Svishtov

Abstract: This article explores the architectural approaches and technological challenges associated with developing data warehouses (DWH) tailored to the needs of small and medium-sized enterprises (SMEs) in Bulgaria. Based on empirical data from the National Statistical Institute (NSI) and Eurostat, the analysis reveals a significant digital transformation lag among Bulgarian enterprises. The study examines the evolution of data warehousing concepts, from the classical Kimball and Inmon methodologies to modern cloud-based solutions such as BigQuery, Snowflake, and AWS Redshift. Particular focus is placed on the specificities of the Bulgarian SME sector, identifying key barriers: shortage of qualified personnel (data

analysts/engineers), limited financial resources, managerial psychological barriers, and regulatory requirements (GDPR). The research provides practical recommendations for Bulgarian entrepreneurs regarding the choice between on-premise and cloud solutions, emphasizing return on investment (ROI) and strategic steps for initiating business intelligence projects.

Key words: data warehouse, small and medium-sized enterprises, digitalization, cloud technologies, business intelligence, data architecture

JEL: L86, M15, O33

DOI: https://doi.org/10.58861/tae.di.2026.2.05

АРХИТЕКТУРНИ ПОДХОДИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ИЗГРАЖДАНЕТО НА СКЛАДОВЕ ОТ ДАННИ (DATA WAREHOUSE) ЗА НУЖДИТЕ НА МАЛКИЯ И СРЕДЕН БИЗНЕС В БЪЛГАРИЯ

Диян Николаев,
Катедра "Бизнес информатика",
Стопанска академия „Д. А. Ценов" – Свищов

Въведение

В условията на дигитална трансформация и експоненциално нарастващ обем на данните, ефективното управление на информацията се превръща в критичен фактор за конкурентоспособността на съвременния бизнес. Навлизането на дигитализацията в българския бизнес е неравномерен процес, като особено уязвими в това отношение са малките и средните предприятия (МСП). Според данни на Националния статистически институт, през 2024 година в България са отчетени 470985 нефинансови предприятия (НСИ, 2024), от които преобладаващото мнозинство попадат в категорията МСП.

Статистическите данн и на Eurostat разкриват тревожна картина относно дигиталната зрялост на българските предприятия. Само 17.83% от българските компании използват платени облачни услуги, което е значително под средното ниво за ЕС от 45.2% (Eurostat, 2025). Още по-критична е ситуацията в областта на разширените дигитални технологии – едва 29.3% от българските предприятия са внедрили поне една от следните технологии: облачни услуги, анализ на данни или изкуствен интелект, в сравнение с 54.6% средно за ЕС (European Commission, 2024). При анализа на данни, дисбалансът е още по-изразен: само 21.9% от българските предприятия използват технологии за анализ на данни, докато средното ниво за ЕС е 33.2% (Eurostat, 2024).

Тези статистически показатели отразяват структурен проблем в българската бизнес екосистема. България се нарежда на последно място сред държавите членки на ЕС по отношение на внедряването на разширени дигитални технологии от предприятията (European Commission, 2024). Това изоставане има директни негативни последици върху производителността, конкурентоспособността и възможността за устойчив растеж на българските МСП.

Повечето от малкије и средни предприятия в България се сблъскват с парадоксална ситуация. От една страна, те генерират значителни обеми данни в процеса на своята оперативна дейност – фактури, складови операции, CRM записи, финансови отчети, маркетингови кампании. От друга страна обаче, тези данни са разпръснати в множество изолирани системи и формати: Excel таблици, специализиран складов софтуер, CRM платформи, счетоводни програми, като всяка от тези системи функционира като отделен „остров“ на информация.

Този фрагментиран подход към управлението на данните води до множество проблеми. Първо, липсата на единна консолидирана гледка към данните затруднява вземането на информирани управленски решения. Мениджърите са принудени да съпоставят информация от различни източници ръчно, което е времеемко и предразположено към грешки (Pluzhnyk, Berezanska, & Kotsur, 2024). Второ, дублирането на данни между различните системи създава несъответствия и противоречия, което компрометира доверието в достоверността на информацията. Трето, невъзможността за интегриран анализ на данните ограничава възможността за разкриване на скрити модели, тенденции и корелации, които биха могли да генерират стратегическа стойност за бизнеса.

Конвенционалните подходи за обработка на документи, базирани на оптично разпознаване на символи (OCR) и предварително дефинирани шаблони, се справят добре само със строго структурирани и стандартизирани документи. Тези системи се провалят при неструктурирани или полуструктурирани документи като фактури, които варират значително по дизайн, подредба и език. При всяка промяна на шаблона или при нов доставчик е необходима скъпа и своевременна преконфигурация. Традиционните подходи извличат данни въз основа на позиция (координати) или етикети, но не могат да интерпретират смисъла и контекста на даден текст, което води до нисък интегритет на данните.

Обект на настоящото изследване е малкият и среден бизнес в България и процесите по консолидиране, управление и анализ на корпоративни данни в контекста на дигиталната трансформация. Изследването фокусира вниманието си върху 470 985-те нефинансови предприятия в страната (НСИ, 2024), с особен акцент върху тези сектори на икономиката, които генерират значителни обеми от транзакционни и оперативни данни – търговия, производство, услуги, логистика.

Предмет на изследването са архитектурните подходи, технологични решения и методологии за изграждане на складове от данни (Data Warehouses), които са адаптирани към спецификите, ресурсите и нуждите на малкия и среден бизнес в България. Изследването обхваща цялостния спектър от избор на архитектурна парадигма (Кимбъл срещу Инмон), определяне на технологична платформа (on-premise срещу cloud), проектиране на ETL/ELT процеси, до идентифициране на бариерите пред внедряването и формулиране на практически препоръки за успешна имплементация.

Основната цел на настоящото изследване е да се анализират архитектурните подходи и технологичните предизвикателства при изграждането на складове от данни за нуждите на малкия и среден бизнес в България, като се идентифицират оптималните решения и практически препоръки в контекста на ограничените ресурси, специфичните нужди и нивото на дигитална зрялост на българските предприятия.

Задачи на изследването:

- Критичен преглед на теоретичните основи и еволюция на концепцията за хранилища за данни от класическите подходи на Кимбъл и Инмон до съвременните облачни Data Warehouse решения.

- Анализ на спецификите на българския МСП сектор въз основа на емпирични данни от НСИ и Eurostat, включително ниво на дигитална зрялост, степен на внедряване на облачни технологии и анализ на данни.
- Сравнителен анализ между традиционни (on-premise) и облачни (Cloud) решения като BigQuery, Snowflake и AWS Redshift в контекста на разходите, функционалностите и приложимостта за МСП.
- Идентифициране на ключовите предизвикателства и бариери пред българските МСП при внедряване на Data Warehouse решения, включително липса на квалифицирани кадри, бюджетни ограничения, регулаторни изисквания и психологически бариери.
- Формулиране на практически препоръки за българските предприемачи относно стъпките за стартиране на проекти за бизнес интелигентност и оценка на възвръщаемостта на инвестицията (ROI).

1. Теоретични основи на концепцията складове от данни

Съществуват различни методологии за изграждане на хранилища от данни (Data Warehouse) – от класическите подходи „отгоре-надолу“ и „отдолу-нагоре“ до съвременните облачно-базирани решения. За българските малки и средни предприятия изборът на подходящ подход е от критично значение, тъй като той пряко определя оперативната ефективност, времето за внедряване и общата цена на придобиване.

1.1. Еволюция на концепцията за Data Warehouse

Концепцията за складове от данни (Data Warehouse) се развива в продължение на повече от три десетилетия като отговор на нарастващата нужда на организациите от консолидиран, исторически и аналитично ориентиран поглед върху корпоративните данни. Фундаментални приноси в развитието на тази концепция имат два основни методологични подхода – подходът на Ралф Кимбъл (Kimball & Ross, 2013) и подходът на Бил Инмон (Inmon, 2005), които до днес формират основата на дебата относно оптималната архитектура за хранилища за данни.

Подходът на Кимбъл (Kimball Approach), известен още като "bottom-up" подход, се характеризира с фокус върху бизнес процесите и създаването на отделни, специализирани витрини от данни (data marts), които впоследствие се интегрират в цялостно хранилище (Breslin, 2004). Централен елемент на Кимбъл архитектурата е използването на звездообразна схема (star schema) или снежинковидна схема (snowflake schema) за моделиране на данните. Звездообразната схема се състои от централна таблица с факти (fact table), която съдържа измерими метрики, и заобикалящи я таблици с измерения (dimension tables), които предоставят контекст за анализ (Zeqo & Naka, 2025). Този подход се отличава с по-бързо време за внедряване и по-ниски първоначални разходи, което го прави особено привлекателен за МСП с ограничени ресурси.

Подходът на Инмон (Inmon Approach), известен като "top-down" подход, предлага изграждането на централизирано, корпоративно хранилище за данни, базирано на нормализирани релационни модели (Yessad & Labiod, 2016). Инмон дефинира Data Warehouse като „предметно-ориентирана, интегрирана, времево-променлива и постоянна колекция от данни в подкрепа на процесите на вземане на управленски решения“ (Inmon, 2005). Този подход осигурява висока степен на интегритет и консистентност на данните, но изисква значително по-големи първоначални инвестиции и по-дълъг период на внедряване. За малките и средни

предприятия с ограничени бюджети и ресурси, Инмон подходът често се оказва прекалено амбициозен и скъп, тъй като практиката показва, че тези организации се нуждаят от икономически ефективни рамки с ниска сложност, базирани на достъпен софтуер и гъвкави схеми от данни (Fathima Sanjeetha & Asanka, 2025).

1.2. Съвременни облачни Data Warehouse решения

Последното десетилетие бележи драматична трансформация в ландшафта на технологиите за хранилища от данни с навлизането на облачните решения. Водещо място в сегмента на облачните хранилища за данни (Cloud Data Warehouse) заемат платформите Google BigQuery, Snowflake и Amazon Redshift. Те се отличават по своите архитектурни решения и функционални възможности, които определят приложимостта им според конкретния бизнес и техническите изисквания.

Google BigQuery се отличава с изключителната си скорост при обработка на масивни набори от данни благодарение на уникалната си колонна архитектура и използването на мрежовата инфраструктура на Google (Levandoski, et al., 2024). BigQuery използва модел на ценообразуване "pay-per-query", при който клиентите плащат само за обработените данни, което може да бъде изгодно за МСП с непредвидими или сезонни натоварвания (Kutz, 2025). Платформата е тясно интегрирана с Google Cloud екосистемата и предлага отлична поддръжка за машинно обучение и анализ на данни в реално време.

Snowflake представлява платформа, която е архитектурно независима от конкретен облачен доставчик (cloud-agnostic) и може да работи върху AWS, Azure и Google Cloud. Ключовата иновация на Snowflake е разделянето на изчислителните ресурси от ресурсите за съхранение, което позволява независимо мащабиране на всеки от тях (Singh, 2024). Това е особено важно за МСП, тъй като им дава гъвкавост да контролират разходите, като плащат само за реално използваните ресурси. Snowflake също така предлага вградена поддръжка за полуструктурирани данни като JSON, Avro и Parquet, без необходимост от предварително трансформиране.

Amazon Redshift е зрялата и широко разпространена Data Warehouse платформа на AWS, базирана на PostgreSQL. Redshift е оптимизиран за сложни аналитични заявки и предлага отлична интеграция с цялата AWS екосистема от услуги. За МСП, които вече използват AWS инфраструктура, Redshift представлява естествен избор поради лесната интеграция и единната обработка на фактурите. Въпреки че архитектурно е по-традиционна от Snowflake и BigQuery, Redshift предлага стабилност, зрялост и богата community support.

1.3. Специфики на малкия и среден бизнес при внедряване на Data Warehouse

Малките и средните предприятия се сблъскват със специфични предизвикателства при внедряването на решения за бизнес интелигентност и складове от данни, които ги отличават съществено от големите корпорации. Тези специфики са свързани преди всичко с ограничените ресурси – финансови, човешки и технологични.

Първо, МСП обикновено разполагат с ограничени ИТ бюджети. Докато големите корпорации могат да инвестират милиони в корпоративни Data Warehouse проекти, МСП често трябва да работят с бюджети от няколко хиляди до десетки хиляди евро годишно за всички свои ИТ нужди. Това налага фокус върху решения с ниски първоначални разходи и предвидими оперативни разходи,

което прави облачните платформи с модел "pay-as-you-go" особено привлекателни.

Второ, МСП рядко разполагат с вътрешен ИТ персонал със специализирани компетенции в областта на Data Engineering, Business Intelligence или Data Science. Средното българско МСП има или няма изобщо ИТ специалист, или разчита на един-двама служители с общи ИТ познания. Липсата на експертиза в областта на Data Warehousing означава, че решенията трябва да бъдат максимално интуитивни и лесни за конфигуриране, поддръжка и използване. Това е още една причина, поради която управляваните облачни услуги (managed cloud services) са особено подходящи за МСП, тъй като автоматизират много от сложните технически задачи.

Трето, МСП имат нужда от бързи, измерими резултати. За разлика от големите корпорации, които могат да си позволят многогодишни трансформационни проекти, МСП търсят решения, които могат да бъдат внедрени бързо (в рамките на няколко месеца) и да започнат да генерират стойност почти веднага. Въз основа на тези специфики, авторът застъпва становището, че поетапният, итеративен подход на Кимбъл е значително по-адаптивен към нуждите на МСП в сравнение с монолитната и ресурсоемка архитектура на Инмон.

2. Анализ на спецификите на българските малки и средни предприятия

Облачните складове за данни имат потенциала да бъдат катализатор за дигиталната зрялост на българските МСП, преодолявайки бариерите на технологичната изостаналост. Преходът към мащабируеми облачни архитектури позволява консолидация на информационни масиви и достъп до висок клас аналитични инструменти. Така суровите данни се трансформират в стратегически актив, който значително повишава конкурентоспособността и иновационния капацитет на предприятията в глобалната дигитална икономика.

2.1. Ниво на дигитална зрялост на българските предприятия

Дигиталната зрялост на българските предприятия, измерена чрез набор от показатели на Eurostat, разкрива системно изоставане спрямо европейските средни стойности. През 2024 година само 28.4% от българските МСП имат поне базово ниво на дигитална интензивност, което е драстично под средното европейско ниво от 57.7% според индекса DESI (Digital Economy and Society Index). Това означава, че над 70% от българските малки и средни предприятия не са достигнали дори базовите стандарти за дигитализация, които включват използване на социални медии, облачни услуги или електронна търговия.

Особено притеснителна е статистиката относно използването на облачни технологии. Според данни на Eurostat (2025), едва 17.83% от българските предприятия използват платени облачни услуги през 2025 година, което поставя България на последно място в ЕС, заедно с Румъния (24.94%) и Гърция (24.33%). За сравнение, в скандинавските държави като Финландия (79.21%) и Швеция (72%), както и в Италия (75.6%), повече от три четвърти от предприятията вече използват облачни решения. Този огромен дисбаланс показва, че българските МСП изостават значително в процеса на дигитална трансформация.

В областта на анализа на данни ситуацията не е по-добра. Само 21.9% от българските предприятия използват технологии за анализ на данни, в сравнение със средното европейско ниво от 33.2% (European Commission, 2024). Това означава, че четири от всеки пет български предприятия не извличат

систематично аналитични инсайти от собствените си данни. При изкуствения интелект (AI) дисбалансът е още по-изразен – само 6% от българските предприятия използват AI технологии, срещу 13% средно за ЕС (Eurostat, 2024). България заема последно място в ЕС и по показателя за използване на разширени дигитални технологии (облачни услуги, анализ на данни или AI), с едва 29.3% от предприятията, които са внедрили поне една от тези технологии, докато средното ниво за ЕС е 54.6% (European Commission, 2024).

Таблица 1.
Показатели за дигитална зрялост на българските предприятия спрямо ЕС (2024-2025)

Показател	България	Средно ЕС
МСП с базово ниво на дигитална интензивност	28,4%	57,7%
Използване на облачни услуги	17,83%	45,2%
Използване на анализ на данни	21,9%	33,2%
Използване на AI технологии	6%	13%
Предприятия с разширени дигитални технологии (cloud/AI/data analytics)	29,3%	54,6%

Източник: Eurostat (2024, 2025); (European Commission, 2024)

2.2. Сравнение между традиционни (on-premise) и облачни решения в контекста на разходите

Изборът между традиционни (on-premise) и облачни Data Warehouse решения е критично важен за българските МСП, тъй като има пряко отражение върху разходите, гъвкавостта и оперативната ефективност. Всеки от двата подхода има своите предимства и недостатъци, които трябва да се разгледат в контекста на спецификите на българския бизнес.

Традиционните on-premise решения включват закупуване и поддръжка на собствен хардуер (сървъри, дискове за съхранение, мрежово оборудване) и софтуер (лицензи за бази данни, ETL инструменти, BI платформи). Първоначалните капиталови разходи (CAPEX) за такива решения са значителни – минимум от 20 000 до 50 000 евро за базова инсталация, което е непосилна сума за повечето български МСП. Към това се добавят и текущите оперативни разходи (OPEX) за електричество, охлаждане, физическа сигурност, поддръжка на хардуер, софтуерни обновления и специализиран ИТ персонал. За МСП с ограничени ресурси, тези разходи често са прекомерни и се считат за нецелесъобразни.

Облачните решения (BigQuery, Snowflake, AWS Redshift) елиминират нуждата от първоначални капиталови инвестиции в хардуер и използват модел на ценообразуване "pay-as-you-go" или "pay-per-use", при който клиентите плащат само за реално използваните ресурси. Началните разходи могат да бъдат минимални – под 100-200 евро месечно за малък обем данни и заявки. Това прави облачните решения изключително достъпни за стартиращи проекти и МСП с ограничени бюджети. Освен това, облачните платформи осигуряват автоматично

мащабиране, високо ниво на достъпност и сигурност, редовни обновления и поддръжка, без да е необходимо участието на специализирани ИТ експерти.

В контекста на българския МСП сектор, облачните решения предлагат няколко съществени предимства. Първо, ниските входни бариери позволяват дори на най-малките предприятия да започнат с внедряване на Data Warehouse без значителни първоначални инвестиции. Второ, моделът "pay-as-you-go" осигурява предсказуемост и контрол върху разходите, което е критично за МСП с ограничени бюджети. Трето, автоматизираното управление и поддръжка компенсират липсата на вътрешна ИТ експертиза. Четвърто, гъвкавостта за бързо мащабиране позволява на предприятията да растат, без да се налага инвестиране в нова инфраструктура.

3. Предизвикателства пред българските малки и средни предприятия

Внедряването на съвременни аналитични решения и изграждането на устойчива култура, базирана на данни, поставя българските МСП пред редица комплексни изпитания. В стремежа си към дигитална трансформация, тези организации често се сблъскват с критични бариери — от недостиг на специализирани ресурси до регулаторни ограничения и вътрешни психологически съпротиви. Успешното идентифициране и своевременното противодействие на тези предизвикателства е от фундаментално значение за поддържането на висока конкурентоспособност и осигуряването на устойчив растеж в условията на динамично развиващата се глобална икономика.

3.1. Липса на квалифицирани кадри (Data Analysts/Engineers)

Един от най-съществените проблеми пред българските МСП при внедряването на решения за бизнес интелигентност и Data Warehouse е остър дефицит на квалифицирани специалисти в областта на данните. Специалистите, изпълняващи ролите на анализатор на данни (Data Analyst), инженер на данни (Data Engineer) и анализатор по бизнес интелигентност (Business Intelligence Analyst), е необходимо да притежават технически компетенции, които включват познания по SQL, ETL процеси, моделиране на данни, статистика и визуализация на данни. Повечето български МСП нямат такива специалисти във вътрешните си екипи и са принудени или да наемат външни консултанти, или да разчитат на общи ИТ специалисти с ограничени познания в областта.

Дефицитът на кадри се обяснява с няколко фактора. Първо, образователната система в България все още не предлага достатъчно специализирани програми за подготовка на Data Engineers и Data Scientists, което води до ограничен брой висококвалифицирани кадри на пазара. Второ, конкуренцията за талантите в областта на данните е изключително висока, като големите технологични компании и чуждестранните работодатели предлагат значително по-високи заплати, които повечето български МСП не могат да си позволят. Трето, много от българските МСП дори не осъзнават важността на ролите свързани с данни и не инвестират в изграждане на такива компетенции.

Това предизвикателство може частично да бъде преодоляно чрез обучение на съществуващи служители, използване на low-code/no-code платформи за бизнес интелигентност и партньорство с външни консултанти или managed service providers, които могат да предоставят експертиза по проектна основа.

3.2. Сигурност на данните и регулации (GDPR)

Сигурността на данните и съответствието с регулаторните изисквания, най-вече с Общия регламент за защита на данните (GDPR), представляват съществено предизвикателство за българските МСП при внедряването на Data Warehouse решения. GDPR налага строги изисквания относно събирането, съхраняването, обработката и защитата на лични данни на граждани на ЕС, като нарушенията могат да доведат до значителни финансови санкции – до 4% от годишния глобален оборот или до 20 милиона евро, което и да е по-високо.

Съхраняването на клиентски данни, продажби, транзакции и друга бизнес информация в централизирано хранилище за данни повишава рисковете, свързани със сигурността. МСП трябва да осигурят адекватни технически и организационни мерки за защита на данните, включително криптиране при съхранение и при предаване, контрол на достъпа, одит на действията, редовни backup процедури и планове за реакция при инциденти. За повечето български МСП, които нямат специализирани екипи по информационна сигурност, това представлява значително предизвикателство.

Облачните Data Warehouse решения, като BigQuery, Snowflake и AWS Redshift, предлагат вградени механизми за сигурност и съответствие с регулациите, което може значително да улесни задачата на МСП. Тези платформи поддържат множество международни сертификати и стандарти (ISO 27001, SOC 2, GDPR compliance) и предоставят инструменти за управление на достъпа, криптиране, одит и data governance. Въпреки това, отговорността за правилното конфигуриране на тези мерки и за общото съответствие с GDPR остава при организацията, не при облачния доставчик.

3.3. Психологически бариери пред мениджмънта

Освен технологичните и ресурсните предизвикателства, българските МСП се сблъскват и с психологически бариери, свързани с отношението на мениджмънта към дигиталната трансформация и data-driven вземането на решения. Много собственици и мениджъри на МСП все още разчитат предимно на интуиция, личен опит и ad-hoc анализи при вземането на бизнес решения, вместо на систематичен анализ на данни.

Съществува скептицизъм относно реалната стойност на инвестициите в бизнес интелигентност и хранилища за данни, особено когато няма ясна и бърза измерима възвръщаемост. Мнозина мениджъри възприемат тези технологии като „луксозни“ инструменти, подходящи само за големи корпорации, а не като необходими средства за повишаване на ефективността и конкурентоспособността. Този начин на мислене води до недостатъчна подкрепа и ресурси за инициативи в областта на данните, дори когато техническата осъществимост е налице.

Преодоляването на тези психологически бариери изисква образователни инициативи, показване на конкретни успешни примери от практиката на други МСП и демонстриране на измерими резултати от пилотни проекти. Когато мениджърите на МСП видят реални ползи под формата на по-добри продажбени прогнози, оптимизирани запаси, по-ефективни маркетингови кампании или подобрен контрол върху разходите, нагласите им към data-driven подходите обикновено се променят драстично.

3.4. Некачествени данни

Проблемът с некачествените данни се проявява с особена острота при малките и средни предприятия, доколкото техните оперативни системи често са нискобюджетни и в тях липсват развити автоматизирани механизми за контрол и валидация на входната информация. Тези предприятия обикновено оперират в условия на фрагментирани „информационни острови“, при които критичните данни са разпръснати в изолирани Excel таблици, счетоводни програми и базови CRM платформи. Липсата на системна интеграция води до значителни несъответствия, противоречия и дублиране на записи, което в крайна сметка компрометира доверието на ръководството в достоверността на предоставяната информация. В допълнение, конвенционалните подходи за обработка на документи често се ограничават до извличане на данни въз основа на позиция или етикети, без да интерпретират смисъла и контекста, което води до нисък интегритет на данните и затруднява вземането на информирани управленски решения. Ръчното съпоставяне на информация от технологично несъвместими източници е не само времеемко, но и изключително предразположено към грешки, което в съчетание с липсата на капацитет за почистване на данните (data cleansing) създава сериозни бариери пред автоматизацията на аналитичните процеси.

3.5. Нереалистични очаквания

Формирането на нереалистични очаквания сред ръководителите на българските малки и средни предприятия често се диктува от агресивните маркетингови стратегии на водещите доставчици на ИТ услуги, които очертават ползи, фокусирани предимно върху мащабната практика на големите корпорации. Тези послания създават илюзията за магическа и мигновена трансформация, без да отчитат специфичния мащаб и наличните ресурси на местния бизнес. В резултат се наблюдава сериозно методологическо разминаване, при което на малкия бизнес се предлагат сложни архитектурни модели и скъпи инструменти, проектирани за управление на информационни масиви, каквито малките предприятия обективно не генерират.

Разглежданото предизвикателство се задълбочава от факта, че за разлика от големите организации, малките предприятия рядко се сблъскват с толкова остри и комплексни дата-центрични проблеми, изискващи тежки и скъпоструващи корпоративни решения. В условията на ограничени финансови ресурси и належаща нужда от бърза възвръщаемост на инвестициите, опитите за директно пренасяне на технологични модели, предназначени за големи структури, често водят до икономическа нецелесъобразност и последващ скептицизъм у мениджмънта. Когато първоначалните очаквания не са съобразени с реалния дигитален капацитет и обем данни на фирмата, това води до дефицит на подкрепа за бъдещи инициативи, дори при наличие на техническа осъществимост. Следователно, успехът в сектора на МСП зависи от преориентирането към итеративни подходи, които адресират конкретни бизнес нужди, вместо сляпо следване на маркетингово дефинирани стандарти.

4. Насоки за преодоляване на възникналите проблеми

Въпреки предизвикателствата и бариерите, внедряването на складове от данни и решения за бизнес интелигентност може да донесе значителни ползи за българските малки и средни предприятия. Измеримите ползи включват редуциране на оперативните разходи, повишаване на производителността,

подобрена точност при прогнозирането, по-добро управление на запасите, оптимизиране на маркетинговите разходи и по-бързо вземане на информирани решения.

4.1. Модел за оценка на ROI и икономическа целесъобразност

Възвръщаемостта на инвестицията (ROI) при внедряване на Data Warehouse може да бъде значителна, особено когато проектът е добре планиран и фокусиран върху ясни бизнес нужди. Типични области с положителен икономически ефект включват: автоматизиране на ръчни процеси по събиране и обработка на данни (икономия от 10-20 човекочаса седмично), намаляване на грешки при вземане на решения поради непълна или неточна информация, подобрено управление на разходите чрез по-добра видимост, оптимизиране на запасите и по-ефективни маркетингови кампании чрез data-driven таргетиране. Според източници, като (Forrester Consulting, 2024), организациите могат да очакват ROI от 200-300% в рамките на 2-3 години при успешно внедрени Business Intelligence проекти, което е по-скоро отражение на свръхоптимистичните маркетингови прогнози и изключителната увереност на водещи технологични компании като Microsoft в ползите от тези технологии, отколкото реалистично постижим среден резултат за всяка организация.

За българските МСП, облачните решения предлагат особено благоприятно съотношение между разходи и ползи благодарение на ниските входни бариери, предвидимите разходи и бързото време за внедряване. Предприятията могат да започнат с минимален месечен бюджет от 500 евро и постепенно да разширяват решението в зависимост от нарастващите нужди и доказаната стойност.

4.2. Стратегически насоки за внедряване

За българските МСП, които желаят да предприемат стъпки към изграждане на Data Warehouse и внедряване на решения за бизнес интелигентност, препоръчителен е следният поетапен подход:

Стъпка 1: Дефиниране на бизнес нужди и приоритети. Първата стъпка е да се идентифицират конкретните бизнес въпроси, на които се търсят отговори. Какви са критичните области, където по-добрата информираност би могла да донесе стойност? Това могат да бъдат продажби, запаси, маркетинг, финанси или друга област. Важно е да се започне с фокусиран приложен случай (use case), а не с опити за изграждане на всеобхватно корпоративно решение.

Стъпка 2: Инвентаризация на източници на данни. Необходимо е да се направи преглед на всички места, където организацията съхранява данни – счетоводна система, CRM, складова система, Excel таблици, файлове от доставчици. Трябва да се оцени качеството, консистентността и достъпността на тези данни.

Стъпка 3: Избор на технологична платформа. За повечето български МСП с ограничени ресурси, облачните решения като Google BigQuery, Snowflake или AWS Redshift са най-подходящият избор поради ниските първоначални разходи и липсата на нужда от собствена инфраструктура. Изборът на конкретна платформа зависи от спецификите на организацията, но като общо правило BigQuery е подходящ за компании, които вече използват Google Cloud екосистемата, Snowflake предлага най-голяма гъвкавост и cloud-agnostic подход, а AWS Redshift е естествен избор за компании, работещи с AWS.

Стъпка 4: Проектиране и внедряване на ETL процеси. Разработване на процеси за извличане, трансформиране и зареждане на данни от различните

източници в хранилището. За МСП, low-code/no-code ETL инструменти като Fivetran, Stitch или Airbyte могат значително да опростят този процес. Важно е да се започне с прости, базови трансформации и постепенно да се изгражда сложност.

Стъпка 5: Изграждане на първи дашборд и отчети. След като данните са в хранилището, следващата стъпка е да се изградят визуализации и отчети, които отговарят на дефинираните бизнес въпроси. Инструменти като Power BI, Tableau или Google Looker Studio предлагат интуитивни интерфейси за създаване на дашбордове. Важно е дашбордовете да бъдат фокусирани, ясни и директно свързани с конкретни бизнес решения.

Стъпка 6: Итеративно разширяване. След успешното внедряване на първия use case, проектът може постепенно да се разширява с нови източници на данни, нови метрики, по-сложни анализи и допълнителни потребители. Поетапния, итеративен подход е ключов за успеха на проекти в среда на ограничени ресурси.

Заключение

Настоящото изследване разкрива значителното изоставане на българските малки и средни предприятия в процесите на дигитална трансформация и използване на данни за вземане на бизнес решения. Едва 17,83% от българските предприятия използват облачни услуги, а само 21,9% използват технологии за анализ на данни, което поставя страната на последно място в Европейския съюз по тези показатели. Това изоставане ограничава конкурентоспособността и възможностите за растеж на българските МСП в условията на дигитализирана глобална икономика.

Въпреки предизвикателствата – липса на квалифицирани кадри, ограничени финансови ресурси, психологически бариери и регулаторни изисквания – съвременните облачни технологии за хранилища от данни (BigQuery, Snowflake, AWS Redshift) предлагат достъпни и ефективни решения, които могат значително да подобрят оперативната ефективност и процесите на вземане на решения в малкия и среден бизнес. Инкрементният, итеративен подход на Кимбъл, комбиниран с ниските входни бариери на облачните платформи и модела на ценообразуване "pay-as-you-go", прави внедряването на Data Warehouse решения реалистична и финансово оправдана опция дори за най-малките български предприятия.

Успехът на тези инициативи зависи от ясна стратегия, фокусиране върху конкретни бизнес нужди, постепенно изграждане на капацитет и компетенции, и ангажираността на ръководството. С правилния подход, българските МСП могат да трансформират данните от пасивен ресурс в стратегически актив, който стимулира иновациите, повишава ефективността и осигурява устойчиво конкурентно предимство на пазара.

Използвани източници

1. Breslin, M. (2004). Data Warehousing Battle of the Giants: Comparing the Basics of the Kimball and Inmon Models. Business Intelligence Journal, IX.

2. European Commission. (2024). Bulgaria: 2024 Digital Decade country report. European Union. Retrieved February 24, 2026, from https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/bulgaria-2024-digital-decade-country-report

3. Eurostat. (2024). Digital economy and society statistics - enterprises. Retrieved January 5, 2026, from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Digital_economy_and_society_statistics_-_enterprises

4. Eurostat. (2025). Cloud computing - statistics on the use by enterprises. Eurostat. Retrieved February 24, 2026, from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Cloud_computing_-_statistics_on_the_use_by_enterprises

5. Fathima Sanjeetha, M. B., & Asanka, D. (2025, April 20). Design and Implementation of Data Warehousing for Small and Medium Sized Enterprises (SMEs): A Cost-Effective Approach in Online Stores. Asian Journal of Computer Science and Technology, XIV (1), 57-65. doi:10.70112/ajcst-2025.14.1.4325

6. Forrester Consulting. (2024). The Total Economic Impact of Microsoft Power Platform. Cambridge: Forrester Consulting. Retrieved February 24, 2026, from https://tei.forrester.com/go/Microsoft/PowerPlatform2024

7. Inmon, W. H. (2005). Building the Data Warehouse. Wiley.

8. Kimball, R., & Ross, M. (2013). The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. Wiley.

9. Kutz, J. (2025, August 25). Snowflake vs. BigQuery: Navigating Data Warehouse Landscape. Retrieved February 25, 2026, from Airbyte: https://airbyte.com/data-engineering-resources/snowflake-vs-bigquery

10. Levandoski, J., Casto, G., Deng, M., Desai, R., Edara, P., Hottelier, T., . . . Volobuev, Y. (2024, June 9). BigLake: BigQuery's Evolution toward a Multi-Cloud Lakehouse. Companion of the 2024 International Conference on Management of Data (SIGMOD '24) (pp. 334-346). Santiago AA, Chile: Association for Computing Machinery. doi:10.1145/3626246.3653388

11. Pluzhnyk, O., Berezanska, I., & Kotsur, D. (2024). Using information systems to automate the document processing process. Society. Document. Communication, IX (3), 56-64. doi:10.69587/sdc/3.2024.56

12. Singh, K. (2024, November). Snowflake Architecture for Optimized Data Warehousing in Cloud Environments. Integrated Journal for Research in Arts and Humanities, IV (6), 616-628. doi:10.55544/ijrah.4.6.40

13. Yessad, L., & Labiod, A. (2016, November). Comparative study of data warehouses modeling approaches: Inmon, Kimball and Data Vault. 2016 International Conference on System Reliability and Science (ICSRS), 95-99. doi:10.1109/ICSRS.2016.7815845

14. Zeqo, E., & Naka, E. (2025, November 26). A Historical Review of Data Warehouse Implementation in Higher Education. Interdisciplinary Journal of Research and Development, XII (3), 253. doi:10.56345/ijrdv12n328

15. НСИ. (2024). Дейност на нефинансовите предприятия - 2024 година - предварителни данни. Национален статистически институт. Retrieved February 24, 2026, from https://www.nsi.bg/press-release/deinost-na-nefinansovite-predpriyatiya-8768