

Univerzita Pardubice

Fakulta ekonomicko-správní

Datové požadavky pro evidenci interní dokumentace v podniku střední velikosti

Josef Tomáš

Bakalářská práce

2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef Tomáš, DiS.**
Osobní číslo: **E10456**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management podniku: Management malých a středních podniků**
Název tématu: **Datové požadavky pro evidenci interní dokumentace v podniku střední velikosti**
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je charakterizovat požadavky pro evidenci podnikové dokumentace. Požadavky budou modelovány a výstupem bude datový model určený pro implementaci v databázovém systému.

Základní pojmy související se zpracovávanou problematikou

Charakteristika požadavků podnikové dokumentace

Tvorba modelů

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2328-7.

HRUDKA, Otakar, a kol. *Komentované vydání návrhu normy ISO/FDIS 9001:2008*. Praha: Česká společnost pro jakost, Český normalizační institut, 2008. ISBN 987-80-02-02090-5.

ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. ISBN 978-80-7194-988-6.

Šimonová

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Stanislava Šimonová, Ph.D.

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: 1. října 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2013

Myšková

doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.

Kožená

doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. října 2012

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 2. 4. 2013

Josef Tomáš

Poděkování:

Děkuji všem, kteří mě během studia podporovali především pak mé rodině. Vedoucí práce doc. Ing. Stanislavě Šimonové, Ph.D. děkuji za přátelský přístup, za cenné rady a za informace potřebné k vypracování bakalářské práce.

ANOTACE

Bakalářská práce se zaměřuje na modelování relační databáze pro evidenci a distribuci řízené dokumentace organizace. Součástí práce jsou také požadavky systému managementu kvality na strukturu dokumentace, požadavky organizace na evidenci dokumentace, požadavky potenciálních uživatelů na strukturu databáze a požadavky na modelování relační databáze. Výsledkem této práce je relační datový model pro implementaci v databázovém systému.

KLÍČOVÁ SLOVA

řízená dokumentace, datové požadavky, databáze, datové modelování, ER diagramy, transformace, normalizace

TITLE

Data requirements for recording of internal documentation in the medium-sized company.

ANNOTATION

Bachelor thesis focuses on modeling of relational database for the recording and distribution of controlled documentation of the organization. A part of this work are also quality management system requirements about the structure of the documentation as well as the requirements of the organization and the potential users of database structure and the requirements for modeling of relational database. The outcome of this thesis is the relational data model for implementation in the database system.

KEYWORDS

controlled documentation, data requirements, database, data modeling, ER diagrams, transformation, normalization

Obsah

0	ÚVOD	11
1	ŘÍZENÍ DOKUMENTACE	12
1.1	Požadavky na řízení dokumentace	12
1.2	Zavedení požadavků	13
2	DATOVÉ MODELY	15
3	POSTUP ZPRACOVÁNÍ BP	20
3.1	Požadavky normy ISO 9001	22
3.2	Požadavky uživatelů	22
3.3	Finální požadavky na databázový systém	25
3.4	Konceptuální modelování	29
3.4.1	Modelování modulu interní dokumentace	31
3.4.2	Modelování modulu dokumentace zákazníka	38
3.4.3	Modelování modulu archivace	40
3.4.4	Modelování modulu distribuce výkresové dokumentace	42
3.5	Verifikace konceptuálních modelů	44
3.6	Relační modely dat	45
3.6.1	RMD pro interní dokumentaci	45
3.6.2	RMD pro dokumentaci zákazníka	56
3.6.3	RMD pro archivaci	58
3.6.4	RMD pro distribuci výkresové dokumentace	59
3.7	Fyzický model	61
4	ZÁVĚR	64
5	POUŽITÁ LITERATURA	65
6	PŘÍLOHY	66

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 – Příklad struktury dokumentace.....	12
Obrázek 2 – Vývojový diagram postupu zpracování bakalářské práce.....	21
Obrázek 3 – Vývojový diagram definování požadavků normy.....	22
Obrázek 4 – Vývojový diagram definování požadavků potencionálních uživatelů.....	23
Obrázek 5 – Vývojový diagram definování finálních požadavků.....	25
Obrázek 6 – Vývojový diagram tvorby konceptuálních modelů.....	29
Obrázek 7 – ER diagram interní dokumentace - část změna.....	35
Obrázek 8 – ER diagram interní dokumentace - část distribuce.....	36
Obrázek 9 – ER diagram interní dokumentace - část výrobek, proces, výrobní linka, zákazník	37
Obrázek 10 – ER diagram dokumentace zákazníka.....	40
Obrázek 11 – ER diagram archivace.....	41
Obrázek 12 – ER diagram distribuce výkresové dokumentace.....	43
Obrázek 13 – Vývojový diagram verifikace konceptuálních modelů.....	44
Obrázek 14 – Vývojový diagram verifikace konceptuálních modelů.....	45
Obrázek 15 – Relace dokument – změna.....	46
Obrázek 16 – Relace pracovník.....	46
Obrázek 17 – Spojovací relace změna – autor, změna – schvalovatel.....	46
Obrázek 18 – Relace změna – pracovník.....	47
Obrázek 19 – Relace skupina dokumentu, typ dokumentu.....	47
Obrázek 20 – Relace funkce.....	47
Obrázek 21 – Relace pracovník.....	48
Obrázek 22 – Logický model modulu interní dokumentace – část změna.....	48
Obrázek 23 – Relace dokument – distribuce.....	49
Obrázek 24 – Relace zóna, umístění.....	49
Obrázek 25 – Relace popis zóny.....	49
Obrázek 26 – Logický model modulu interní dokumentace – část distribuce.....	50
Obrázek 27 – Relace výrobek, proces, výrobní linka, zákazník.....	51
Obrázek 28 – Spojovací relace dokument – výrobek, dokument – proces, dokument – výrobní linka, dokument – zákazník.....	51
Obrázek 29 – Relace dokument – výrobek, dokument – proces.....	52
Obrázek 30 – Relace dokument – výrobní linka, dokument – zákazník.....	52

Obrázek 31 – Logický model modulu interní dokumentace – část výrobek, proces, výrobní linka, zákazník	54
Obrázek 32 – Logický model modulu interní dokumentace.....	55
Obrázek 33 – Relace dokumentace zákazníka – změna, dokumentace zákazníka – distribuce	56
Obrázek 34 – Logický model modulu dokumentace zákazníka	57
Obrázek 35 – Relace archivační krabice – uložení	58
Obrázek 36 – Relace oddělení a umístění.....	58
Obrázek 37 – Logický model modelu archivace	59
Obrázek 38 – Relace výrobek – výkres, výrobek – distribuce	60
Obrázek 39 – Relace název komponenty.....	60
Obrázek 40 – Logický model modulu distribuce výkresové dokumentace.....	61
Obrázek 41 – Vývojový diagram tvorby fyzického modelu.....	61
Obrázek 42 – Tabulka T_Document z modulu interní dokumentace	62
Obrázek 43 – Relace modulu interní dokumentace	62
Obrázek 44 – Formulář pro zadávání dat v modulu interní dokumentace.....	63
Obrázek 45 – Sestava pro vyhledání dokumentu dle skupiny dokumentu v modulu interní dokumentace	63

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Interní dokumentace	31
Tabulka 2 – Dokumentace zákazníka	38
Tabulka 3 – Archivace	40
Tabulka 4 – Distribuce výkresové dokumentace	42

SEZNAM ZKRATEK

BP – Bakalářská práce

DB – Databáze

DBTG – Data Base Task Group

ER diagram – Entity Relationship diagram

ID – Identifikátor

ISO – International Organization for Standardization

MS – Microsoft

OHSAS – Occupational Health & Safety Advisory Services

RMD – Relační model dat

SW – Software

0 ÚVOD

Kvalita je jedním z důležitých článků v řetězci činností organizace, které pomáhají k jejímu úspěchu nebo neúspěchu na trhu. V dnešní době již pojem kvalita není chápán jen jako bezvadné fungování nějakého produktu nebo služby, ale jako komplexní pohled na fungování jednotlivých činností / procesů uvnitř organizace. Úspěch organizace tedy nezáleží pouze na kvalitě produktů nebo služeb, ale také na využívání hmotných a lidských zdrojů a neustálém zlepšování a efektivním fungování procesů v organizaci.

Jedním s podpůrných procesů, které nám napomáhají k plnění požadavků zákazníků a k efektivní implementaci a udržování systému managementu kvality je řízení a evidence dokumentace. Proces řízení a evidence dokumentace zajišťuje organizaci správu dokumentů podle druhů a úrovní, tak aby byly potřebné dokumenty na příslušných místech v aktuální verzi. Dokumenty, které jsou vyžadovány implementací systému managementu kvality, musí být řízeny podle postupů stanovených v příslušném směrnici / dokumentovaném postupu.

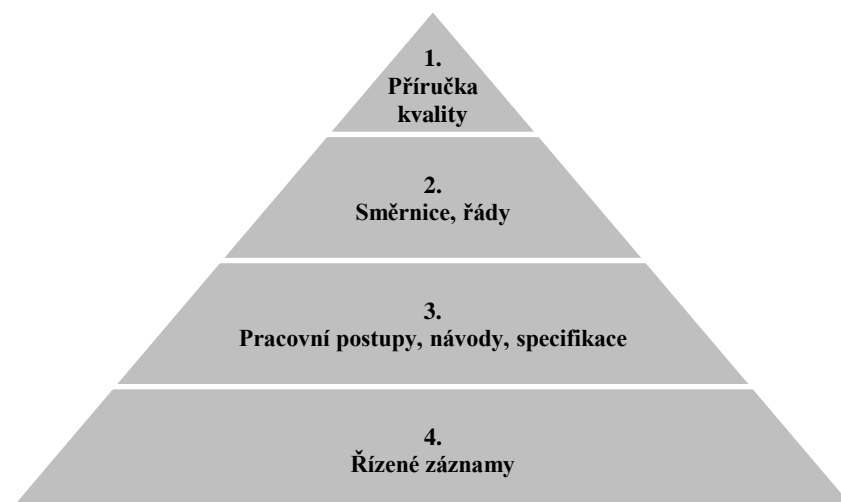
Cílem bakalářské práce je charakterizovat datové požadavky pro evidenci dokumentace v organizaci. Požadavky jsou modelovány a výstupem je relační datový model určený pro implementaci v databázovém systému.

1 ŘÍZENÍ DOKUMENTACE

1.1 Požadavky na řízení dokumentace

K plnění požadavků na dokumentaci nám napomáhá zavedení systému managementu kvality dle normy ISO 9001, kterou je možné implementovat v každé organizaci, popřípadě plnění požadavků dalších norem, které se specializují již na konkrétní oblast nebo obor.

Příkladem těchto norem jsou normy pro zavedení systému managementu životního prostředí ISO 14001, systému managementu bezpečnosti a zdraví při práci OHSAS 18001 a systém managementu kvality v automobilovém průmyslu ISO/TS 16949. V systému managementu kvality podle norem ISO je nutné, aby veškeré procesy v organizaci byly popsány v soustavě dokumentů (Obrázek 1).



Obrázek 1 – Příklad struktury dokumentace

Pramen: autor

Řízením dokumentů je třeba zajistit, aby na všech pracovištích podílejících se na činnostech ovlivňujících kvalitu byla platná vydání všech příslušných dokumentů a neplatné nebo zastaralé dokumenty byly staženy a skartovány. Dokumenty organizace musí být řízeny podle požadavků stanovených v dokumentovaném postupu.

Účelem tohoto dokumentovaného postupu je stanovení postupů pro vypracování, přezkoušení, připomínkové řízení, schválení, vydávání, distribuci, evidenci, archivaci, revizi a likvidaci dokumentovaných postupů a ostatních řízených dokumentů systému managementu

kvality. Cílem je záruka, že platná vydání dokumentovaných postupů a ostatních řízených dokumentů jsou k dispozici všude, kde se provádějí činnosti pro fungování systému managementu kvality, a že neaktuální dokumentované postupy a ostatní řízené dokumenty jsou staženy ze všech míst, kde se používají.

Přínos pro organizaci:¹

- jednotná pravidla pro řízení platné dokumentace,
- jsou k dispozici platné dokumenty předepisující organizační záležitosti, plány, přijatelné provedení produktů a správné provedení a dokumentování činností,
- jsou relevantní podklady pro školení zaměstnanců,
- je zajištěno, že dokumenty budou na požadované úrovni jak z hlediska obsahu, tak z hlediska jejich správného používání.

1.2 Zavedení požadavků

Při zavádění požadavků musí organizace rozdělit dokumenty do skupin podle stejného způsobu řízení, určení odpovědné osoby za řízení dokumentů. Vhodnými nástroji pro evidenci a distribuci papírových výtisků mohou být rejstříky dokumentů, rozdělovníky dokumentů, číslování papírových výtisků. Pro evidenci a distribuci elektronických dokumentů mohou být vhodné síťové databázové systémy.

Organizace nesmí opomenout vhodné dělení dokumentů do úrovní a druhů:²

- od principiální úrovně, kterou tvoří vize, mise, strategie, politiky kvality, příručky kvality, případně různé "řády" (organizační, pracovní,...),
- přes popisy fungování oddělení a útvarů, případně "procesů" na úrovni fungování celé organizace bez konkrétních opatření týkajících se produktů, až
- k úrovni, která byla generována v rámci plánování kvality - návodky, průvodky, plány kontrol a zkoušek a formuláře záznamů.

¹ HRUDKA, Otakar, Ondřej HYKŠ, Miroslav JEDLIČKA, Jarmila MILEROVÁ, Jiří MOUČKA, Simon PALUPČÍK, Martin RŮŽIČKA, Miroslav STANĚK, Marie ŠEBESTOVÁ, Milan TRČKA a Jiří ZAJÍC. *Komentované vydání návrhu normy ISO/FDIS 9001:2008*. Praha: Česká společnost pro jakost, Český normalizační institut, 2008, 141 s. ISBN 987-80-02-02090-5, s. 52.

² HRUDKA, Otakar, Ondřej HYKŠ, Miroslav JEDLIČKA, Jarmila MILEROVÁ, Jiří MOUČKA, Simon PALUPČÍK, Martin RŮŽIČKA, Miroslav STANĚK, Marie ŠEBESTOVÁ, Milan TRČKA a Jiří ZAJÍC. *Komentované vydání návrhu normy ISO/FDIS 9001:2008*. Praha: Česká společnost pro jakost, Český normalizační institut, 2008, 141 s. ISBN 987-80-02-02090-5, s. 52.

Úskalími a problematickými místy mohou být nevhodně vytvořené skupiny dokumentů, které stěžují řízení dokumentace, nedůslednost pracovníků odpovědných za řízení dokumentace, vydávání nevidovaných výpisů z dokumentace a nekázeň uživatelů.³

³ HRUDKA, Otakar, Ondřej HYKŠ, Miroslav JEDLIČKA, Jarmila MILEROVÁ, Jiří MOUČKA, Simon PALUPČÍK, Martin RŮŽIČKA, Miroslav STANĚK, Marie ŠEBESTOVÁ, Milan TRČKA a Jiří ZAJÍC. *Komentované vydání návrhu normy ISO/FDIS 9001:2008*. Praha: Česká společnost pro jakost, Český normalizační institut, 2008, 141 s. ISBN 987-80-02-02090-5, s. 53.

2 DATOVÉ MODELY

Datový model můžeme chápat jako myšlenkový (konceptuální) popis prostoru problému. Skládá se z definice entit (entitou může být například položka zákazník), atributů (atributem zákazníka pak může být jeho jméno a adresa) a integritní omezení entity (např. jméno zákazníka nemůže být prázdné). Datový model dále zahrnuje popis vztahů mezi entitami a veškerá omezení platná pro tyto vztahy (např. jednomu nadřízenému nesmí přímo podléhat více než pět podřízených pracovníků). Datový model však nemá žádnou souvislost s fyzickým rozložením výsledného systému.

Definice fyzického rozvržení systému - tedy seznam implementovaných tabulek a pohledů - představuje databázové schéma. Toto vzniká z myšlenkového modelu, a to především do fyzické reprezentace, kterou je možné implementovat ve zvoleném systému pro správu databází. Databázové schéma jako takové je stále pouze myšlenkové (symbolické), nikoli fyzické. Databázové schéma je datový model, vyjádřený v pojmech, pomocí kterých jej popisujeme vůči databázovému stroji. Tvoří jej tedy tabulky, spouště a další podobné prvky.⁴

Jakmile databázovému stroji vysvětlíme, jak mají data podle naší představy vypadat (pomocí programového kódu nebo v interaktivním grafickém prostředí, jaké má například Microsoft Access), vytvoří stroj určité fyzické objekty (obvykle je umístí na určité místo pevného disku, což ale nebývá pravidlem), do nichž se posléze začnou ukládat data. Databází se pak nazývá sjednocení takto vytvořené struktury a vlastních dat. To znamená, že databázi tvoří fyzické tabulky, dále definované pohledy, dotazy a uložené procedury a konečně pravidla, jejichž vynucováním bude databázový stroj zajišťovat ochranu dat.

Pojem databáze přitom nezahrnuje samotnou aplikaci, která se skládá z formulářů a sestav, s nimiž posléze pracuje uživatel, ani neobsahuje různé softwarové součásti. Slovo databáze ve svém významu neobsahuje také databázový stroj. Soubor *.mdb* z Microsoft Accessu je tedy databází, zatímco Microsoft Jet je databázový stroj. Uvedený soubor typu *.mdb* může ve skutečnosti obsahovat nejen databázi, ale i další prvky - například formuláře a sestavy. Databázový systém je pak výraz pro všechny tyto komponenty - tedy pro aplikaci, databázi,

⁴ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 7.

databázový stroj. Součástí takto definovaného systému je tedy i veškerý software a veškerá data, která společně tvoří reálný, provozní systém.⁵

Pojem databázový model představuje kolekci objektů sloužících k modelování. Přesněji řečeno, databázový model může být vyjádřen formálním či matematickým aparátem. Výsledkem databázového modelování je databázové schéma, tj. vlastně jistý popis struktury dat. Z hlediska způsobu ukládání dat a vazeb mezi nimi můžeme rozdělit databáze do těchto základních typů:⁶

- hierarchický model,
- síťový model,
- relační model,
- objektový model,
- objektově - relační model.

Hierarchický model. Hierarchický datový model je organizovaný ve stromové struktuře. Tento model je založen na terminologii rodič - potomek (předek - následník). Tato struktura pak znamená, že záznam v modelu může mít opakující se informaci, která většinou bývá v nižším segmentu následníka. V hierarchickém modelu se záznamu také někdy říká segment. Data jsou v sériích záznamů, které mají k sobě připojenou množinu hodnot jednotlivých polí. Hierarchický model lze z formálního hlediska považovat za speciální typ síťového modelu. Grafické vyjádření síťového modelu představuje síť typů záznamů (v řeči teorii grafů je to orientovaný graf). Je-li tento graf stromem, hovoříme o hierarchické databázi.⁷

Síťový model. Síťový model je zobecněním modelu hierarchického. Síťový model byl definován v roce 1971 na konferenci CODASYL a od té doby se stal standardem pro prakticky všechny implementace databází DBTG (Data Base Task Group). V současnosti se již síťový model nepoužívá, neboť jeho principy jsou již zastaralé a jeho vývoj již byl

⁵ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 8 – 9.

⁶ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 10 - 11.

⁷ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 11.

ukončen. Pokud se používá pak ve starších informačních systémech. Slovník síťového modelu vychází z programovacího jazyka Cobol. Logickému modelu databáze se říká schéma, externím schématům subschéma. Na úrovni definice schématu se typ entity nazývá typ záznamu (RECORD), jeho atributy se nazývají komponenty. V databázi samé se jednotlivé entity nazývají výskyty záznamu příslušného typu.⁸

Objektový model. Objektový model řízeného databázového systému přidává funkčnost databázím do objektově orientovaných programovacích jazyků. Objektově orientovaný model rozšiřuje syntaxi těchto jazyků (např. C++, ASP, Java atp.) a vytváří tak plně využitelnou kapacitu databázového programování. Nejdůležitějším přínosem takového modelu je unifikace programovacích aplikací a vývoje databázím do srozumitelného datového modelu a prostředí syntaxe jednotlivých programovacích jazyků. Ve výsledku pak aplikace vyžadují menší množství programového kódu, využívají více přirozeného datového modelování a programový kód lze lépe pochopit. Vývojáři objektových databázových aplikací mohou pak tvořit tyto aplikace jednodušším způsobem a s větším efektem.

Přístup k objektově orientovaným databázím je kombinací systému objektově orientovaných programovacích jazyků a stabilních (persistentních) systémů. Síla objektově orientovaných databázím spočívá v hladkém nakládání s persistentními daty (které se nachází v databázích) a s přechodnými daty (které se nachází ve výkonných aplikacích). Projektové zobrazení objektů programovacích jazyků v databázových objektech má dvě výhody při přístupu uskladnění dat. Poskytuje vyšší výkon řízení jednotlivých objektů a umožňuje lepší řízení sady vztahů mezi jednotlivými objekty.⁹

Objektově relační model. Objektově relační model databázového řízení dat přidává nové objekty do relačního systému jako jádra moderních informačních systémů. Toto nové pojetí začleňuje řízení tradičně postavených dat, složených objektů (systémy časových řad, geoprostorových dat a různá binární media jako např. audio, video, obrázky atp.). Server objektově relačního modelu může vykonávat komplexní a složité analýzy a operace

⁸ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 12.

⁹ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 15.

využívající manipulaci dat (tedy metody využívající zapouzdření datových struktur) k vyhledávání a k zobrazení multimediálních a jiných složitějších objektů.¹⁰

Relační model. Relační model je díky své vysoké efektivitě a flexibilitě zdaleka nejpoužívanější technikou tvorby databází. Obecně se dá říci, že relační databázové systémy vykazují následující charakteristicky:¹¹

- veškerá data se pomyslně dají reprezentovat v pravidelně uspořádaných strukturách s řádky a sloupci, kterým se říká relace,
- všechny hodnoty v databázi jsou skalární, což znamená, že v každé konkrétní pozici řádku a sloupci dané relace se nachází jedna (přesněji právě jedna) hodnota,
- operace v databázi se provádějí vždy nad celou relaci a jejich výsledkem je opět celá relace. Tomuto mechanismu se někdy říká uzávěr.

Jak již bylo řečeno, charakteristickou vlastností relačního modelu je realizace vazeb opět pomocí relací (tabulek), v níž každou relaci do vazby vstupující zastupuje její primární klíč. V některých případech (vazby 1:1, 1:M) však není nutné použít samostatnou vazební tabulku, ale doplnění tabulky na straně M o další atribut tzv. cizí klíč. V některých případech je možné vazební tabulku sloučit s jednou z tabulek do vazby vstupujících a spojit dva totožné sloupce. Nově připojené sloupce k původní tabulce nazýváme cizí klíč. Tuto technologii cizího klíče použijeme, pokud již při datové analýze zjistíme, že některý typ vazby bude potřebný pro náš informační systém. Výhoda relačního modelu je také v tom, že i předem nepředpokládané vazby můžeme realizovat bez zásahu do původní struktury relací. Pokud se až později ukáže potřeba evidence nového, nepředpokládaného typu vazby mezi existujícími entitami, stačí definovat novou vazební relaci. Jejími atributy budou primární klíče provázaných relací, případně mohou být další atributy vazby. S novou relací se pracuje pomocí běžných příkazů práce s relacemi.

Relace také ve skutečnosti nepotřebují vůbec žádnou fyzickou interpretaci. Určitá množina záznamů se tak může opravdu mapovat na reálnou, fyzickou tabulku, uloženou v určitém

¹⁰ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 15.

¹¹ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 14.

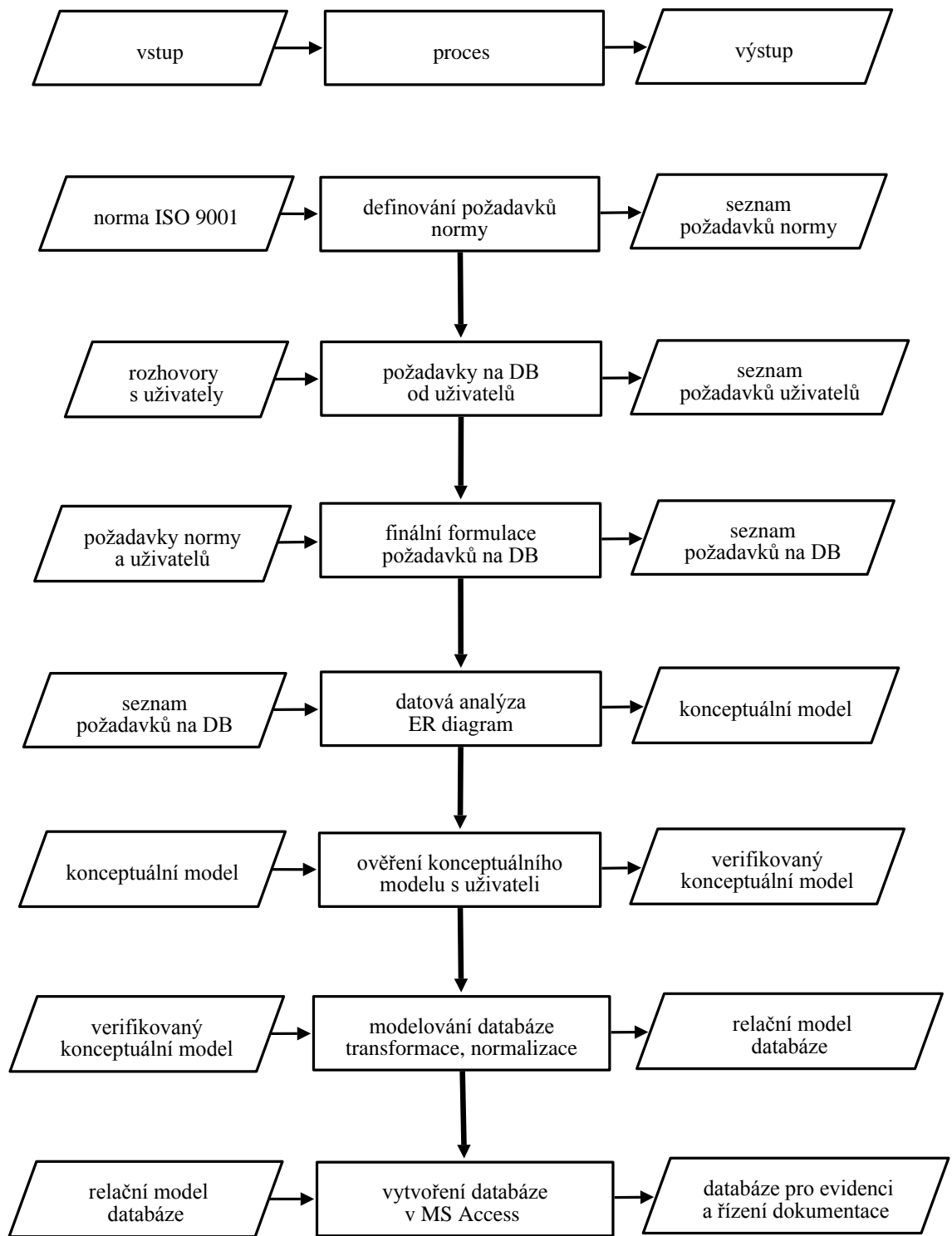
místě na disku, stejně tak ale může vyjadřovat pouze jisté sloupce, vybrané z deseti různých tabulek a doplněné o několik vypočtených polí, která se ovšem nikam fyzicky neukládají. Relací může být cokoliv, co je uspořádáno do struktury (formátu) řádků a sloupců a co obsahuje skalární hodnoty. Existence určité relace je tedy zcela nezávislá na její fyzické reprezentaci. Díky principu uzávěru (tedy že za relace považujeme myšlenkově nejen základní tabulky, ale i výsledky definovaných operací) můžeme výsledky jedné operace použít jako vstupní hodnoty jiné operace. To znamená, že výsledky jednoho dotazu mohou být základem jiného dotazu. Tak jako programátoři využívají procedury nebo podprogramy k zapouzdření často složitých nebo často prováděných operací, můžeme i zde v případě potřeby kdykoliv využít tuto funkci.¹²

¹² ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 14 - 15.

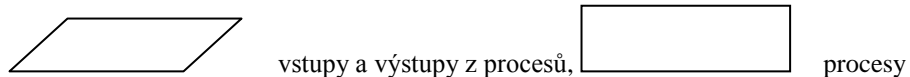
3 POSTUP ZPRACOVÁNÍ BP

V bakalářské práci je modelována databáze pro řízení a evidenci interní dokumentace organizace pomocí relačního datového modelu pro dosažení efektivního řízení a evidence dokumentace. Návrh databáze je proces, který podporuje celkové poslání a dílčí cíle pro požadovaný databázový systém organizace a je rozdělen do několika kroků (Obrázek 2):

- sběr a analýza požadavků - v této fázi jsou definovány požadavky norem ISO a požadavky budoucích uživatelů,
- konceptuální model - na této úrovni je popisován obsah datové základny. V této fázi nejsou brány v úvahu pozdější způsoby implementace. Konceptuální návrh určuje, co je obsahem systému. Při tvorbě konceptuálního modelu je využíván ER - diagram, který je vytvářen ve volně dostupném SW DiaCZ,
- logický model - na této úrovni se používá relační schéma. Toto relační schéma obsahuje tabulky, a to včetně jejich sloupců (názvům sloupců odpovídají názvy atributů každé entity). Jsou zde vyznačeny primární a cizí klíče. Logický model stále nezahrnuje implementační řešení. Logický model určuje, jak je obsah systémů v dané technologii realizován. K transformaci ER - diagramu do relačního modelu dat je využito SW MS Office Visio,
- fyzický model - zde je vybírána konkrétní databázová platforma, ve které bude navrhovaný datový model implementován. Fyzický model určuje čím je logický model realizován. Vytvořený datový model bude implementován do SW MS Office Access.



legenda:

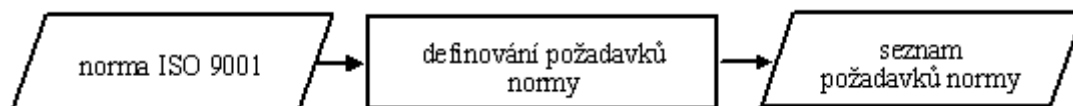


Obrázek 2 – Vývojový diagram postupu zpracování bakalářské práce

Pramen: autor

3.1 Požadavky normy ISO 9001

Stanovení požadavků normy je znázorněno ve vývojovém diagramu (Obrázek 3).



Obrázek 3 – Vývojový diagram definování požadavků normy

Pramen: autor

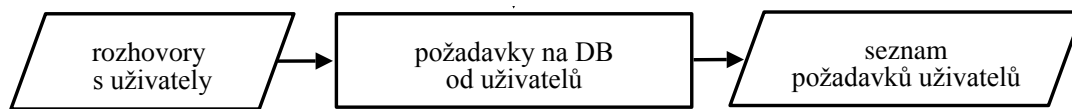
Účelem této fáze je stanovení postupů pro vypracování, přezkoušení, připomínkové řízení, schválení, vydávání, distribuci, evidenci, archivaci, revizi a likvidaci dokumentovaných postupů a ostatních interních řízených dokumentů systému managementu kvality. Cílem je záruka, že platná vydání dokumentovaných postupů a ostatních řízených dokumentů jsou k dispozici všude, kde se provádějí činnosti pro fungování systému managementu kvality, a že neaktuální dokumentované postupy a ostatní řízené dokumenty jsou staženy ze všech míst, kde se používají.

Seznam požadavků:

- skupina dokumentu,
- typ dokumentu,
- číslo dokumentu,
- název dokumentu,
- revize dokumentu,
- autor dokumentu,
- schvalovatel dokumentu,
- platnost dokumentu,
- distribuce dokumentu.

3.2 Požadavky uživatelů

Stanovení požadavků potenciálních uživatelů je znázorněno ve vývojovém diagramu (Obrázek 4).



Obrázek 4 – Vývojový diagram definování požadavků potenciálních uživatelů

Pramen: autor

Identifikace uživatelských pohledů je důležitým aspektem při vývoji databázového systému, protože napomáhá zajistit, že žádný významný uživatel není opomenut při vývoji požadavků na databázový systém. Uživatelský pohled definuje, co se od databázového systému požaduje z hlediska uchovávaných dat a prováděných transakcí s daty (jinak řečeno, co uživatel bude s daty dělat). Požadavky uživatele se mohou omezovat na vlastní pohled nebo se překrývat s pohledy jiných uživatelů.¹³

Existuje mnoho technik pro sbírání těchto informací, nazývaných techniky nalézání faktů (prozkoumání dokumentace, rozhovor, pozorování organizace za provozu, sekundární výzkum, dotazníky). Sbíráni informací se provádí pro každý významný uživatelský pohled (tj. pro pracovní postavení nebo aplikační oblast provozu), včetně:¹⁴

- popisu používaných nebo vytvářených dat,
- podrobností o tom, jak jsou data používána nebo vytvářena,
- všech dalších požadavků na nový databázový systém.

Celkové poslání databázového systému pro řízení a evidenci dokumentace definují pracovníci oddělení kvality (manažer kvality, technici kvality). Toto definování napomáhá k vytvoření databázového systému, který je efektivní a účinný.

Jako hlavní technika k identifikaci požadavků uživatelů jsem použil rozhovory. Tyto rozhovory jsem vedl se zástupci potenciálních uživatelů následujících funkčních zařazení:

- manažer kvality,
- procesní manažer,

¹³ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 111.

¹⁴ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 112.

- manažer výroby,
- manažer logistiky,
- technik kvality,
- procesní technik,
- disponent logistiky,
- vedoucí směny.

Výstupem z provedených rozhovorů jsou požadavky pro zadávání, aktualizaci a vyhledávání informací o jednotlivých dokumentech.

Seznam požadavků pro zadávání a aktualizaci jednotlivých dokumentů:

- udržování dat (zadávání, aktualizace) o dokumentu - zadávání čísla dokumentu, skupiny dokumentu, typu dokumentu, názvu dokumentu, vložení obsahu dokumentu, přiřazení dokumentu k výrobku, procesu, výrobní lince a zákazníkovi,
- udržování dat (zadávání, aktualizace) o revizích / změnách dokumentu - zadání čísla revize, datu revize, popisu revize,
- udržování dat (zadávání, aktualizace) o autorech dokumentu - zaznamenání autora dokumentu a jednotlivých revizí,
- udržování dat (zadávání, aktualizace) o schvalovateli dokumentu - zaznamenání schvalovatele dokumentu a jednotlivých revizí,
- udržování dat (zadávání, aktualizace) o distribuci dokumentu - zadávání místa distribuce dokumentu,
- udržování dat (zadávání, aktualizace) o platnosti dokumentu - označení dokumentu zda je platný nebo neplatný.

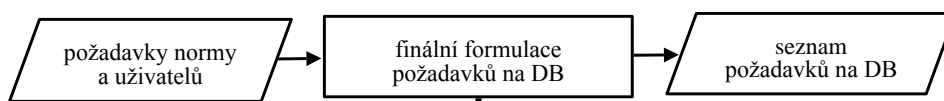
Seznam požadavků pro vyhledávání informací o jednotlivých dokumentech:

- vyhledání dokumentu podle čísla dokumentu – sestava dokumentu vygenerovaná na základě čísla dokumentu,
- vyhledávání dokumentu podle skupiny - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání určité skupiny dokumentů,
- vyhledávání dokumentu podle typu - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání určitého typu dokumentů,

- vyhledávání dokumentu podle místa distribuce – sestava dokumentů vygenerovaných na základě místa distribuce,
- vyhledávání dokumentu podle výrobku – sestava dokumentů vygenerovaných na základě čísla výrobku,
- vyhledávání dokumentu podle výrobní linky - sestava dokumentů vygenerovaných na základě výrobní linky,
- vyhledávání dokumentu podle procesu - sestava dokumentů vygenerovaných na základě procesu,
- vyhledávání dokumentu podle zákazníka - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zákazníka,
- vyhledávání dokumentu podle autora - sestava dokumentů vygenerovaných na základě autora dokumentu.

3.3 Finální požadavky na databázový systém

Stanovení finálních požadavků je znázorněno ve vývojovém diagramu (Obrázek 5).



Obrázek 5 – Vývojový diagram definování finálních požadavků

Pramen: autor

Na základě požadavků, které jsou specifikovány normou ISO 9001 a požadavky jednotlivých uživatelů jsou definovány celkové požadavky na databázi:

- evidence, aktualizace čísla dokumentu - tvar XX-000-00 00,
- evidence, aktualizace názvu dokumentu,
- evidence, aktualizace skupiny dokumentu - příručka kvality, směrnice, pracovní instrukce, formulář, specifické požadavky zákazníka,
- evidence, aktualizace typu dokumentu - kontrolní instrukce, kontrolní plán, list první / poslední, procesní tok, etiketa, výkaz práce, instrukce ke stroji, list údržby, list nastavení procesu, balící předpis, list parametrů, list záznamů, prezenční listina, vizuální pomůcka, vizuální standard, pracovní návod,
- evidence, aktualizace, změn dokumentu - číslo změny, datum změny, popis změny,

- evidence, aktualizace autora dokumentu - zaznamenání autora dokumentu a jednotlivých revizí,
- evidence, aktualizace schvalovatele dokumentu zaznamenání schvalovatele dokumentů a jednotlivých revizí,
- evidence, aktualizace platnosti dokumentu - označení dokumentu zda je platný nebo neplatný,
- evidence, aktualizace distribuce dokumentu - zadávání místa distribuce dokumentu,
- vyhledávání dokumentu podle čísla dokumentu - sestava dokumentu vygenerovaná na základě zadání čísla dokumentu, sestava obsahuje pole číslo dokumentu, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, typ dokumentu, autor dokumentu, obsah dokumentu, zóna a umístění,
- vyhledávání dokumentu podle skupiny - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání určité skupiny dokumentů, sestava obsahuje pole skupina dokumentu, číslo dokumentu, změna, název dokumentu, typ dokumentu, autor dokumentu, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,
- vyhledávání dokumentu podle typu - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání určitého typu dokumentů, sestava obsahuje pole typ dokumentu, číslo dokumentu, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, autor dokumentu, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,
- vyhledávání dokumentu podle místa distribuce - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání místa distribuce, sestava obsahuje pole zóna, umístění, číslo dokumentu, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, typ dokumentu, autor dokumentu, obsah dokumentu, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,
- vyhledávání dokumentu podle výrobku - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání čísla výrobku, sestava obsahuje pole číslo výrobku, číslo dokumentu, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, typ dokumentu, autor dokumentu, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,
- vyhledávání dokumentu podle procesu - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání procesu, sestava obsahuje pole název procesu, číslo dokumentu, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, typ dokumentu, autor dokumentu, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,
- vyhledávání dokumentu podle výrobní linky - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání výrobní linky, sestava obsahuje pole název výrobní linky, popis výrobní

linky, číslo dokumentu, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, typ dokumentu, autor dokumentu, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,

- vyhledávání dokumentu podle zákazníka - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání zákazníka, sestava obsahuje pole název zákazníka, číslo dokumentu, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, typ dokumentu, autor dokumentu, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,
- vyhledávání dokumentu podle autora - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání autora dokumentu, sestava obsahuje pole autor, číslo dokumentu, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, typ dokumentu, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty.

Rozšíření požadavků. Na základě popsaných požadavků a dalších rozhovorů s potencionálními uživateli bylo rozhodnuto, že model bude rozšířen o evidenci dokumentace zákazníka, o evidenci archivace dokumentů a o evidenci distribuce výkresové dokumentace.

Požadavky na evidenci, aktualizaci a vyhledávání zákaznické dokumentace vycházejí s požadavků na interní dokumentaci:

- evidence, aktualizace interního čísla dokumentu - tvar CUST000,
- evidence, aktualizace zákaznického čísla dokumentu,
- evidence, aktualizace názvu dokumentu,
- evidence, aktualizace skupiny dokumentu - specifické požadavky zákazníka, dodavatelský manuál kvality, balící předpis,
- evidence, aktualizace, změn dokumentu - číslo změny, datum změny, popis změny, odpovědnost,
- evidence, aktualizace platnosti dokumentu - označení dokumentu zda je platný nebo neplatný,
- evidence, aktualizace distribuce dokumentu - zadávání místa distribuce dokumentu,
- vyhledávání dokumentu podle interního čísla dokumentu - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání čísla dokumentu, sestava obsahuje pole číslo dokumentu interní, číslo dokumentu zákazníka, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, odpovědnost za dokument, obsah dokumentu, zóna a umístění,

- vyhledávání dokumentu podle zákaznického čísla dokumentu - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání čísla dokumentu, sestava obsahuje pole číslo dokumentu zákazníka, číslo dokumentu interní, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, odpovědnost za dokument, obsah dokumentu, zóna a umístění,
- vyhledání dokumentu podle zákazníka - sestava dokumentů vygenerovaných na základě přiřazení dokumentu ke konkrétnímu zákazníkovi, sestava obsahuje pole název zákazníka, číslo dokumentu zákazníka, číslo dokumentu interní, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, odpovědnost za dokument, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,
- vyhledávání dokumentu podle místa distribuce - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání místa distribuce, sestava obsahuje pole zóna, číslo dokumentu zákazníka, číslo dokumentu interní, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, odpovědnost za dokument, obsah dokumentu a zákazník, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty,
- vyhledávání dokumentu podle odpovědnosti - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání odpovědné osoby, sestava obsahuje pole odpovědnost, číslo dokumentu zákazníka, číslo dokumentu interní, změna, název dokumentu, skupina dokumentu, zákazník, obsah dokumentu, zóna a umístění, jsou zobrazovány pouze platné dokumenty.

Požadavky na archivaci dokumentů:

- evidence a aktualizace archivovaných dokumentů - číslo krabice, oddělení, rok vytvoření dokumentu, doba archivace, rok likvidace, zlikvidováno, hlavní dokument, obsah krabice, zóna a umístění,
- vytvoření štítku na krabici - sestava vygenerovaná na základě zadání čísla krabice, obsahuje pole číslo krabice, oddělení, hlavní dokument, obsah krabice, rok vzniku dokumentu, rok likvidace, doba archivace, zóna a umístění,
- vyhledání archivační krabice podle roku likvidace - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání roku likvidace, sestava obsahuje pole rok likvidace, číslo krabice, oddělení, hlavní dokument, rok vytvoření hlavního dokumentu, doba archivace, zóna a umístění,

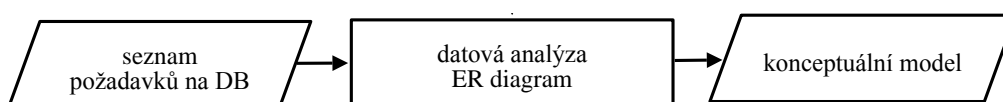
- vyhledání archivační krabice podle oddělení - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání oddělení, sestava obsahuje pole oddělení, rok likvidace, číslo krabice, hlavní dokument, rok vytvoření hlavního dokumentu, doba archivace, zóna a umístění,
- vyhledání dokumentu podle hlavního dokumentu - sestava dokumentů vygenerovaných na základě zadání hlavního dokumentu, sestava obsahuje pole hlavní dokument, oddělení, rok likvidace, číslo krabice, rok vytvoření hlavního dokumentu, doba archivace, zóna a umístění.

Požadavky na distribuci výkresové dokumentace:

- evidence a aktualizace výkresu - výrobek, číslo výkresu, index výkresu, název komponenty, datum uvolnění, zóna a umístění,
- vyhledání výkresu podle výrobku - sestava výkresů vygenerovaných na základě zadání čísla výrobku, sestava obsahuje pole výrobek, číslo výkresu, index výkresu, datum uvolnění, zóna a umístění.

3.4 Konceptuální modelování

Postup tvorby konceptuálních modelů je zobrazen ve vývojovém diagramu (Obrázek 6).



Obrázek 6 – Vývojový diagram tvorby konceptuálních modelů

Pramen: autor

Konceptuální datový model představuje určité zobecnění oproti konkrétní implementaci datové struktury v relační databázi. Zobecněním získáme nezávislost modelu na konkrétním databázovém systému, ale zároveň jsme schopni tento model kdykoliv převést do konkrétního implementačního prostředí.

Během konceptuálního návrhu databáze identifikujeme důležité objekty (entity), a jejich vzájemné vztahy. K určení entit, jejich atributů, vztahů, integritních omezení, domén, kardinalit, parcialit a klíčů jsem použil vizualizaci pomocí ER diagramu (entity relationship

diagram). K vytvoření ER diagramu je použit volně dostupný software DiaCZ v 0,95-1. Výstupem konceptuální úrovně je model reality, tzn. konceptuální model.

Entita – množina objektů se shodnými vlastnostmi, které uživatel nebo organizace identifikuje jako nezávisle existující objekty.¹⁵

Atribut – vlastnost entity nebo relace, představuje to, co můžeme o entitě vědět.¹⁶

Relace - tabulka se sloupci a řádky¹⁷

Relace (vztah) – množina smysluplných spojení mezi entitami.¹⁸

Integritní omezení – pravidla, která definují nebo omezují některé vlastnosti dat užívaných organizací.¹⁹

Doména – množina přípustných hodnot pro jeden nebo více atributů.²⁰

Kardinalita – počet možných relací pro každou zúčastněnou entitu.²¹

Parcialita – popisuje, zda se relace účastní všech výskytů entity nebo jen některé.²²

¹⁵ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 156.

¹⁶ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 159.

¹⁷ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 562.

¹⁸ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 562.

¹⁹ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 71.

²⁰ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 63.

²¹ CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 174.

²² CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7, s. 174.

Klíč – identifikátor entity, minimální množina atributů zajišťující jednoznačnou identifikaci výskytů entity.²³

Postup při vytváření ER diagramu:

1. určení a pojmenování entit a vztahů, které nás zajímají,
2. stanovení primárních klíčů entitních množin,
3. přiřazení atributů k entitním typům, stanovení datových typů, domén a integritních omezení,
4. určení kardinality a parciality vztahů,
5. vytvoření diagramu,
6. případné další informace pro lepší specifikaci modelu.

Modelování vychází z požadavků stanovených v předchozí kapitole. Na základě těchto požadavků je modelování zaměřeno na oblasti:

- interní dokumentace,
- dokumentace zákazníka,
- archivace dokumentů,
- výkresová dokumentace.

3.4.1 Modelování modulu interní dokumentace

Na základě finálních požadavků jsou definovány entity, atributy, datové typy, domény, integritní omezení, klíče, kardinality, parciality pro modul interní dokumentace (Tabulka 1).

Tabulka 1 – Interní dokumentace

Entita	Atribut	Datový typ	Integritní omezení	Příklad
dokument	ID dokument	automatické číslo	primární klíč	
	číslo dokumentu	číslo	povinnost zadat, tvar LL-000- 00 00,	PA-001- 14 14

Pramen: autor

²³ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 28.

Tabulka 1 – Interní dokumentace - pokračování

Entita	Atribut	Datový typ	Integritní omezení	Příklad
dokument	skupina dokumentu	text	povinnost zadat, doména - tabulka skupin dokumentu	formulář, směrnice
	typ dokumentu	text	povinnost zadat, doména - tabulka typů dokumentu	balící předpis, pracovní instrukce
	název dokumentu	memo	povinnost zadat	První / poslední formulář - prázdný
	platnost / neplatnost dokumentu	ano/ne	zaškrtačovací pole, výchozí hodnota: „ne“	
	obsah dokumentu	příloha	povinnost zadat	
změna	ID změna	automatické číslo	primární klíč	
	pořadové č. změny	číslo	povinnost zadat, výchozí hodnota: 1	
	datum změny	datum a čas	povinnost zadat	
	popis změny	memo	povinnost zadat	aktualizováno zákaznické balení
pracovník autor	ID pracovník	automatické číslo	primární klíč	
	jméno pracovníka	text	povinnost zadat,	Josef Tomáš
	funkce pracovníka	text	povinnost zadat, doména - tabulka funkcí	technik kvality
pracovník schvalovatel	ID pracovník	automatické číslo	primární klíč	
	jméno pracovníka		povinnost zadat	viz autor

Tabulka 1 – Interní dokumentace – dokončení

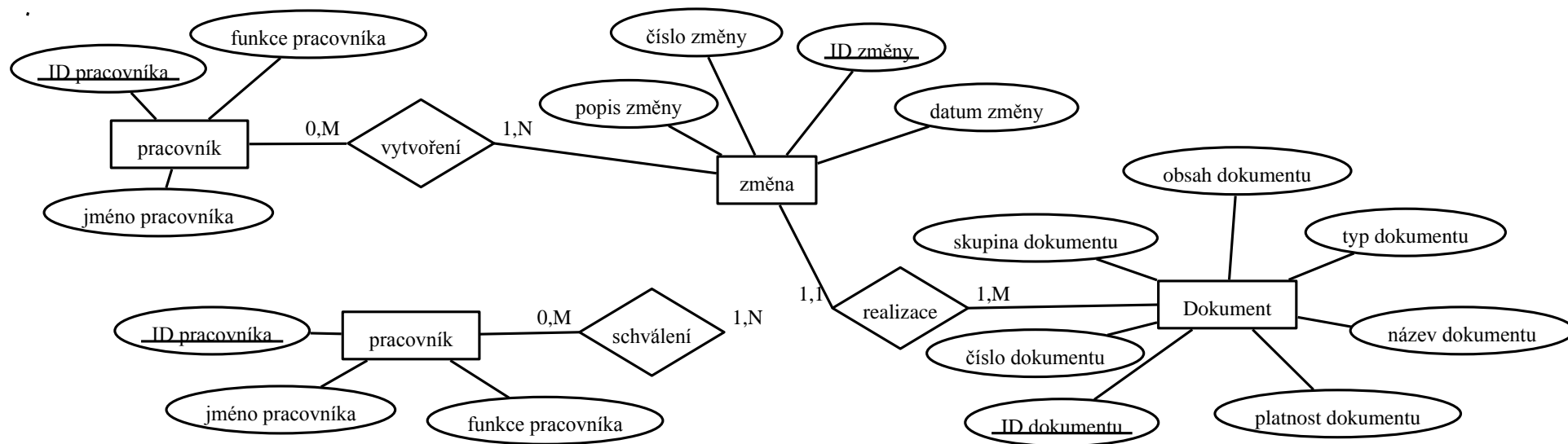
Entita	Atribut	Datový typ	Integritní omezení	Příklad
pracovník schvalovatel	funkce pracovníka		povinnost zadat, doména - tabulka funkcí	viz autor
distribuce	ID distribuce	automatické číslo	primární klíč	
	zóna	text	doména - tabulka zón	databáze, tiskárna, výr. linka č. 42
	umístění	text	doména - tabulka umístění	složka výrobku, tabule
proces	ID proces	automatické číslo	primární klíč	
	název procesu	text	doména - tabulka procesů	kontrola, montáž
výrobek	ID výrobku	automatické číslo	primární klíč	
	název výrobku	text	doména - tabulka výrobků	014, 478, gumový kroužek
zákazník	ID zákazníka	automatické číslo	primární klíč	
	název zákazníka	text	doména - tabulka zákazníků	Ford, BMW
výrobní linka	ID výrobní linky	automatické číslo	primární klíč	
	název výrobní linky	text	doména - tabulka výrobních linek	A1, 11, 91
	popis výrobní linky	text	doména - tabulka popisu výrobních linek	M_014_015, lakování

Mezi jednotlivými entitami vznikají vztahy:

- autor vytváří změnu - autor může vytvořit jednu nebo několik změn (0, M), minimálně jedna změna musí být vytvořena (1, N),
- schvalovatel schvává změnu - schvalovatel může schválit jednu nebo několik změn (0, M), minimálně jedna změna musí být schválena (1, N),
- změna realizuje dokument - jedna konkrétní změna musí realizovat výhradně jeden dokument (1, 1), dokument musí mít minimálně jednu změnu (1, M),
- dokument realizuje distribuci - dokument může mít jednu nebo více distribucí (0, N), jedna konkrétní distribuce je přiřazena výhradně jednomu dokumentu (1, 1),
- dokument je přiřazen k výrobku - dokument může být přiřazen k jednomu nebo více výrobkům (0, M), výrobek může být přiřazen k jednomu nebo více dokumentům (0, N),
- dokument je přiřazen k procesu - dokument může být přiřazen k jednomu nebo více procesům (0, M), proces může být přiřazen k jednomu nebo více dokumentům (0, N),
- dokument je přiřazen k výrobní lince - dokument může být přiřazen k jedné nebo více výrobním linkám (0, M), výrobní linka může být přiřazena k jednomu nebo více dokumentům (0, N),
- dokument je přiřazen k zákazníkovi - dokument může být přiřazen k jednomu nebo více zákazníkům (0, M), zákazník může být přiřazen k jednomu nebo více dokumentům (0, N).

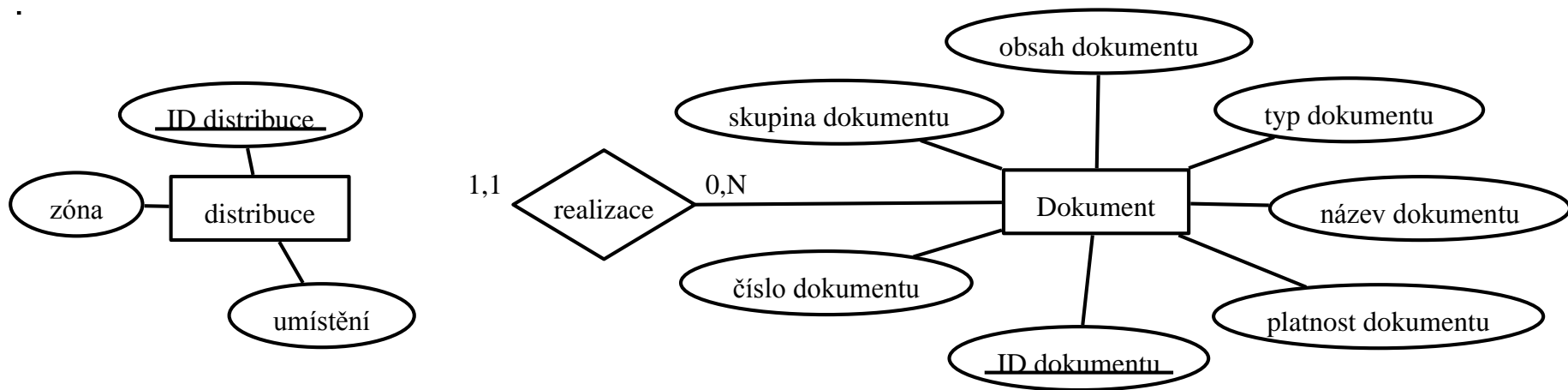
Definované entity, atributy, primární klíče a vztahy jsou vizualizovány v ER – diagramu. Z důvodu větší přehlednosti je konceptuální model interní dokumentace rozdělen do tří částí:

- část změna (Obrázek 7),
- část distribuce (Obrázek 8),
- část výrobek, proces, výrobní linka, zákazník (Obrázek 9).



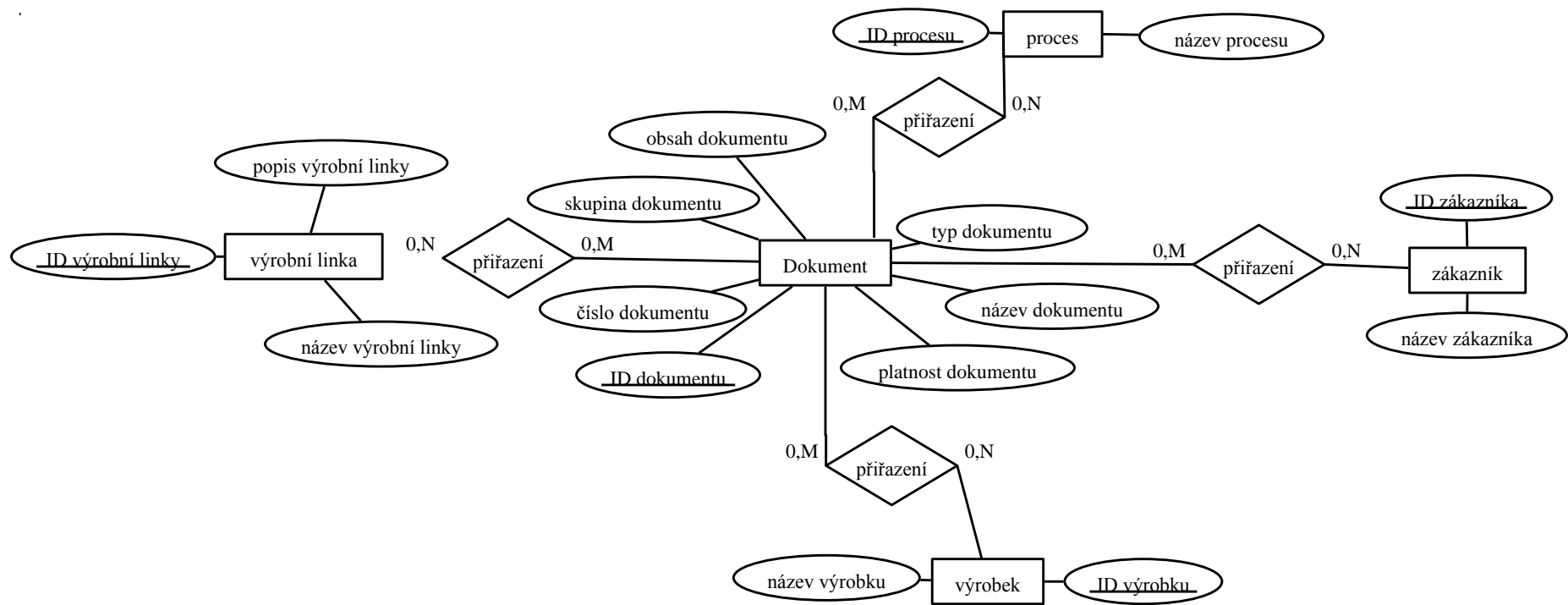
Obrázek 7 – ER diagram interní dokumentace - část změna

Pramen: autor



Obrázek 8 – ER diagram interní dokumentace - část distribuce

Pramen: autor



Obrázek 9 – ER diagram interní dokumentace - část výrobek, proces, výrobní linka, zákazník

Pramen: autor

3.4.2 Modelování modulu dokumentace zákazníka

Na základě finálních požadavků jsou definovány entity, atributy, datové typy, domény, integritní omezení, klíče, kardinality, parciality pro modul dokumentace zákazníka (Tabulka 2 – Dokumentace zákazníka).

Tabulka 2 – Dokumentace zákazníka

Entita	Atribut	Datový typ	Integritní omezení	Příklad
dokument zákazníka	ID dokument	automatické číslo	primární klíč	
	interní číslo dokumentu	číslo	povinnost zadat, tvar LLLL000	CUST001
	zákaznické číslo dokumentu	číslo		
	skupina dokumentu	text	povinnost zadat, doména - tabulka skupin dokumentu	specifické požadavky zákazníka
	název zákazníka	text	povinnost zadat, doména - tabulka zákazníků	BMW, Ford
	název dokumentu	memo	povinnost zadat	Formel Q
	platnost / neplatnost dokumentu	ano / ne	zaškrtačací pole, výchozí hodnota: „ne“	
	obsah dokumentu	příloha	povinnost zadat	
změna	ID změna	automatické číslo	primární klíč	
	pořadové č. změny	číslo	povinnost zadat, výchozí hodnota: 1	

Pramen: autor

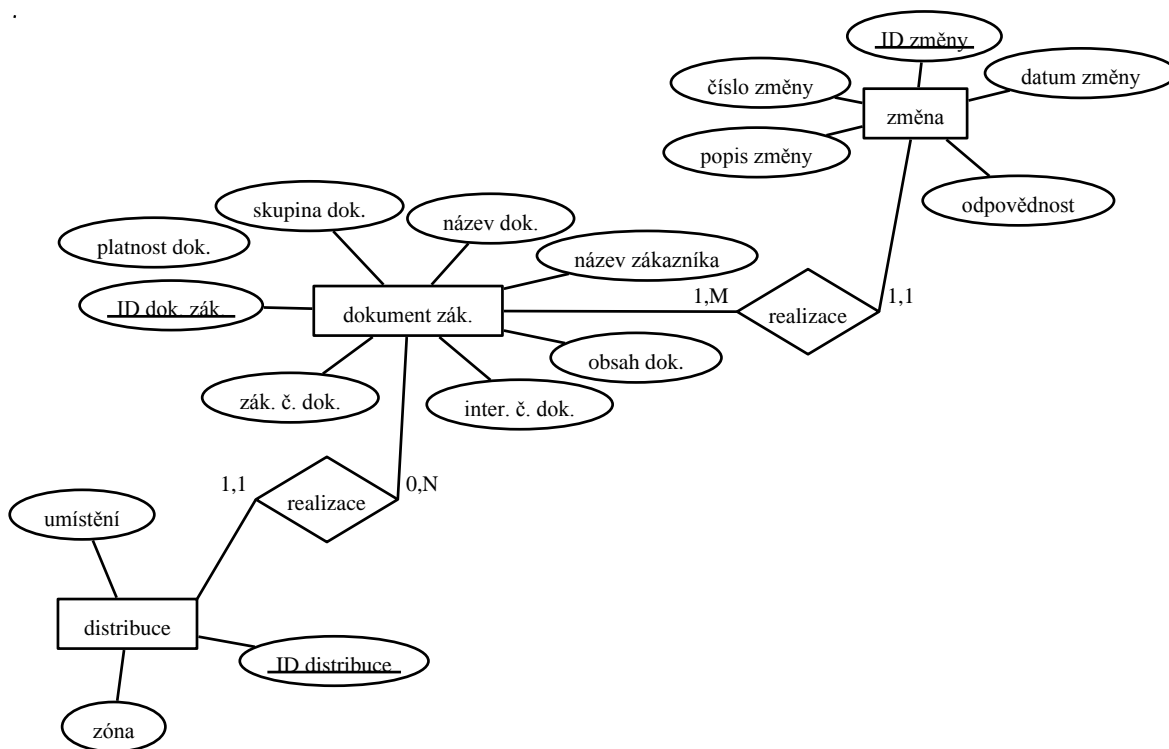
Tabulka 2 – Dokumentace zákazníka - dokončení

Entita	Atribut	Datový typ	Integritní omezení	Příklad
změna	datum změny	datum a čas	povinnost zadat	
	popis změny	memo	povinnost zadat	aktualizováno balení
	odpovědnost	text	povinnost zadat	Josef Tomáš
distribuce	ID distribuce	automatické číslo	primární klíč	
	zóna	text	doména - tabulka zón	databáze, kancelář
	umístění	text	doména - tabulka umístění	manažer kvality

Mezi jednotlivými entitami vznikají vztahy:

- změna realizuje dokument - jedna konkrétní změna musí realizovat výhradně jeden dokument (1, 1), dokument musí mít minimálně jednu změnu (1, M),
- dokument realizuje distribuci - dokument může mít jednu nebo více distribucí (0, N), jedna konkrétní distribuce je přiřazena výhradně jednomu dokumentu (1, 1).

Definované entity, atributy, primární klíče a vztahy jsou vizualizovány v ER – diagramu (Obrázek 10).



Obrázek 10 – ER diagram dokumentace zákazníka

Pramen: autor

3.4.3 Modelování modulu archivace

Na základě finálních požadavků jsou definovány entity, atributy, datové typy, domény, integritní omezení, klíče, kardinality, parciality pro modul archivace (Tabulka 3).

Tabulka 3 – Archivace

Entita	Atribut	Datový typ	Integritní omezení	Příklad
archivační krabice	ID krabice	automatické číslo	primární klíč	
	číslo krabice	číslo	povinnost zadat	
	hlavní dokument	text	povinnost zadat	LPMS, průvodky
	obsah krabice	text	povinnost zadat	LPMS 1- 6/ 2012
	rok vzniku	datum a čas	povinnost zadat	2012
	doba uložení	text	povinnost zadat	5
	zlikvidováno	ano / ne	zaškrťovací pole, výchozí hodnota: ne	

Pramen: autor

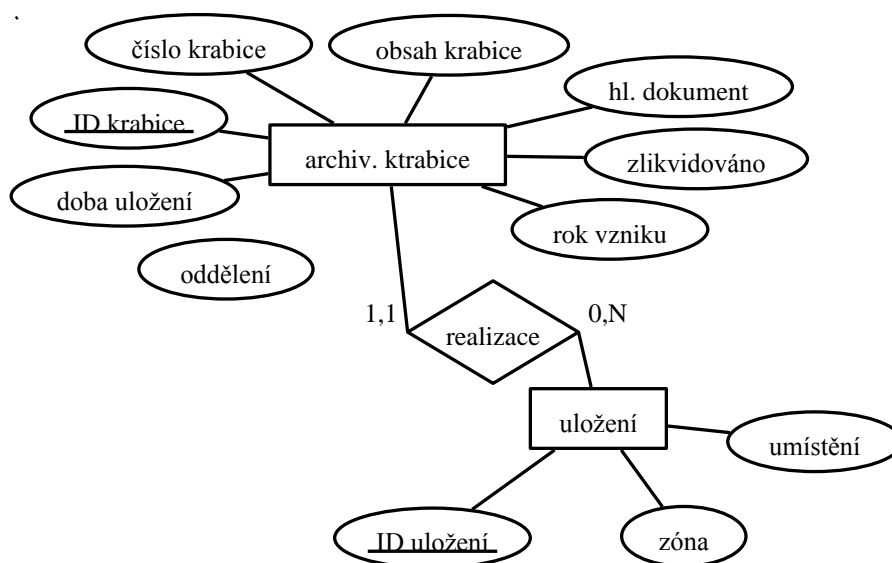
Tabulka 3 – Archivace - dokončení

Entita	Atribut	Datový typ	Integritní omezení	Příklad
archivační krabice	oddělení	text	povinnost zadat, doména - tabulka s názvy oddělení	Kvalita, logistika
uložení	ID uložení	automatické číslo	primární klíč	
	zóna	text	povinnost zadat, doména - spisovna 1, spisovna 2	
	umístění	text	povinnost zadat, doména - tabulka umístění	01-01, 01-02

Mezi jednotlivými entitami vzniká vztah:

- archivační krabice realizuje uložení - jedna konkrétní archivační krabice musí realizovat výhradně jedno uložení (1, 1), uložení může obsahovat jednu nebo více archivačních krabic (0, N)

Definované entity, atributy, primární klíče a vztahy jsou vizualizovány v ER – diagramu (Obrázek 11).



Obrázek 11 – ER diagram archivace

Pramen: autor

3.4.4 Modelování modulu distribuce výkresové dokumentace

Na základě finálních požadavků jsou definovány entity, atributy, datové typy, domény, integritní omezení, klíče, kardinality, parciality pro modul distribuce výkresové dokumentace (Tabulka 4).

Tabulka 4 – Distribuce výkresové dokumentace

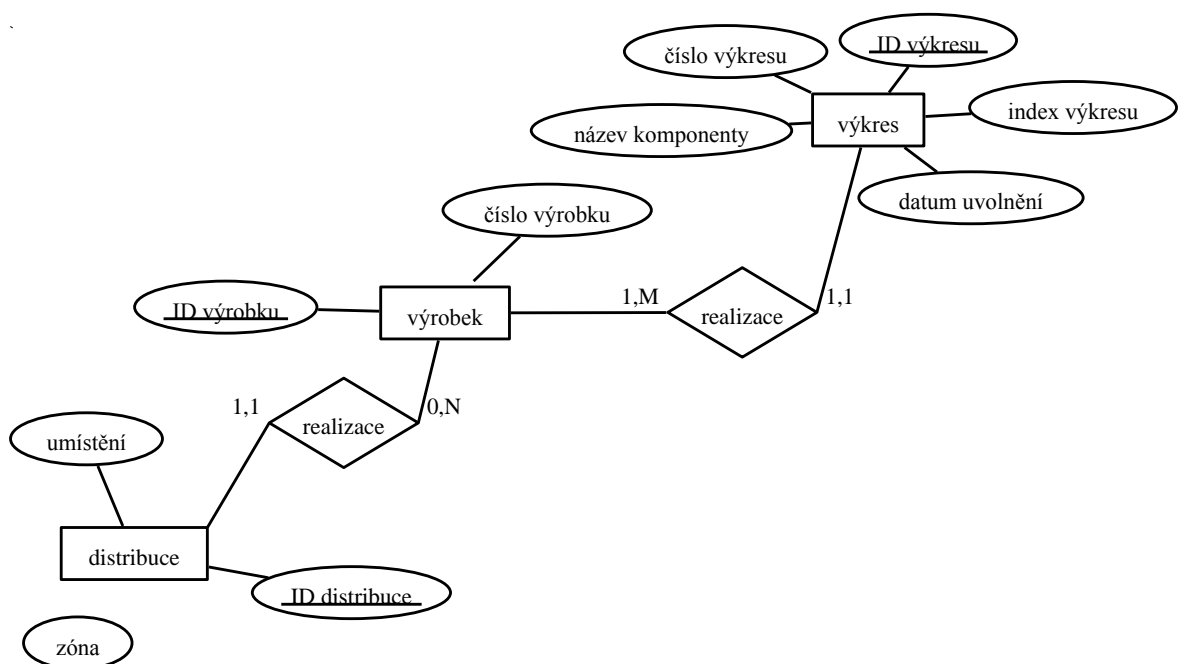
Entita	Atribut	Datový typ	Integritní omezení	Příklad
výrobek	ID výrobku	automatické číslo	primární klíč	
	číslo výrobku	text	povinnost zadat, vstupní maska F000000000	F022049214
výkres	ID výkresu	automatické číslo	primární klíč	
	číslo výkresu	text	povinnost zadat, vstupní maska: 0000-000-000	2218-492-114
	index výkresu	text	povinnost zadat	a
	název komponenty	text	povinnost zadat, doména - tabulka komponent	náboj, gumový kroužek
	datum uvolnění	datum a čas	povinnost zadat	25. 2. 2013
distribuce	ID distribuce	automatické číslo	primární klíč	
	zóna	text	doména - tabulka zón	výrobní linka 11, výrobní linka A1
	umístění	text	doména - tabulka umístění	složka výrobku

Pramen: autor

Mezi jednotlivými entitami vznikají vztahy:

- výkres je přiřazen k výrobku - jeden konkrétní výkres musí být přiřazen výhradně k jednomu výrobku (1, 1), výrobku musí být přiřazen minimálně jeden výkres (1, M),
- výrobek realizuje distribuci - výrobku může být přiřazena jedna nebo více distribucí (0, N), jedna konkrétní distribuce je přiřazena výhradně jednomu výrobku (1, 1).

Definované entity, atributy, primární klíče a vztahy jsou vizualizovány v ER – diagramu (Obrázek 12).

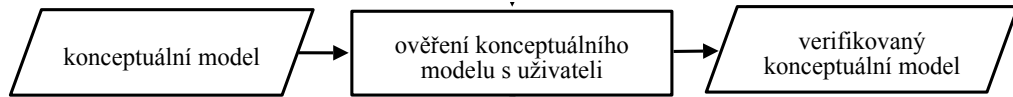


Obrázek 12 – ER diagram distribuce výkresové dokumentace

Pramen: autor

3.5 Verifikace konceptuálních modelů

Postup verifikace konceptuálních modelů je zobrazen ve vývojovém diagramu (Obrázek 13).



Obrázek 13 – Vývojový diagram verifikace konceptuálních modelů

Pramen: autor

V rámci konceptuálního modelu byly vytvořeny ER diagramy jednotlivých částí databáze, ve kterých jsou znázorněny požadavky na datový systém. Tyto diagramy byly ověřovány s potencionálními uživateli. V diagramech byly ověřovány atributy jednotlivých entit a konzultována nadefinovaná členství v jednotlivých vztazích mezi entitami. Výsledkem verifikace je potvrzení nadefinovaných entit a jejich vzájemných vztahů.

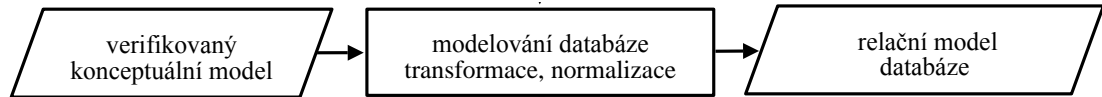
Rekapitulace vztahů:

- vytvoření: autor (0, M), změna (1, N),
- schválení: schvalovatel (0, M), změna (1, N),
- realizace: změna (1, 1), dokument (1, M),
- realizace: dokument (0, N), distribuce (1, 1),
- přiřazení: dokument (0, M), výrobek (0, N),
- přiřazení: dokument (0, M), proces (0, N),
- přiřazení: dokument (0, M), výrobní linka (0, N),
- přiřazení: dokument (0, M), zákazník (0, N),
- realizace: změna (1, 1), dokument zákazníka (1, N),
- realizace: dokument zákazníka (0, N), distribuce (1, 1),
- realizace: archivační krabice (1, 1), uložení (0, N),
- přiřazení: výkres (1, 1), výrobek (1, M),
- realizace: výrobek (0, N), distribuce (1, 1).

Po ukončené verifikaci vstupují vytvořené konceptuální modely do další fáze, kterou je transformace a normalizace do relačního modelu dat.

3.6 Relační modely dat

Postup tvorby relačních modelů dat je zobrazen ve vývojovém diagramu (Obrázek 14).



Obrázek 14 – Vývojový diagram verifikace konceptuálních modelů

Pramen: autor

Při tvorbě relačního modelu dat dochází k transformaci ER diagramů, při které vznikají první návrhy relací. Relace vznikají z jednotlivých entit popřípadě ze vztahů mezi entitami. Dalším krokem, který následuje je normalizace. Během normalizace dochází k odstranění anomálií. Výsledkem normalizace dat je postupná dekompozice datového modelu rozdělením atributů do většího počtu relací, které již nevykazují dané nedostatky. Množina všech relací je převáděna do tzv. vyšších normálních forem. Zde uvádím 3 základní normální formy:²⁴

- 1. NF (první normální forma) - 1. NF splňuje relace, která neobsahuje vícehodnotové atributy. 1. NF vyplývá už ze základní vlastnosti relace o nedělitelnosti atributů,
- 2. NF (druhá normální forma) - splňuje relace, je-li v 1. NF a každý neklíčový atribut je plně funkčně závislý na primárním klíči relace. Týká se pouze více atributového primárního klíče. Neklíčový atribut musí být závislý na celém primárním klíči, nikoli pouze na jeho části,
- 3. NF (třetí normální forma) - splňuje relace, jestliže je v 2. NF a každý neklíčový atribut je netranzitivně závislý na primárním klíči (atribut nezávisí na jiném atributu závisícím na primárním klíči).

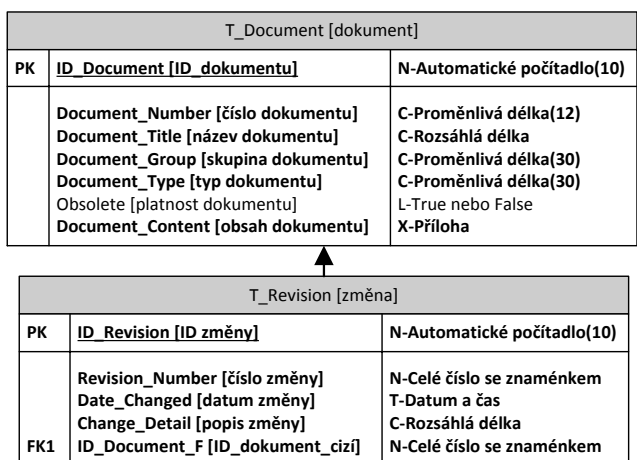
K transformaci konceptuálního modelu je využit SW MS Office Visio.

3.6.1 RMD pro interní dokumentaci

Interní dokumentace - část změna. Entita *dokument* je transformována do relace *T_Document*. Entita *změna* je transformována do relace *T_Revision*. Mezi oběma relacemi

²⁴ ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.), s. 63.

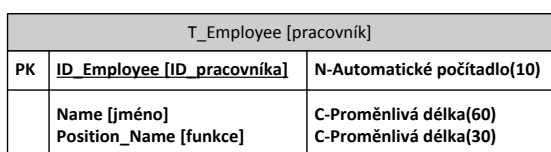
vzniká relace 1:N, proto je nutné přidat do relace *T_Revision* atribut *ID_Document_F*, který je cizím klíčem a propojuje příslušné relace (Obrázek 15).



Obrázek 15 – Relace dokument – změna

Pramen: autor

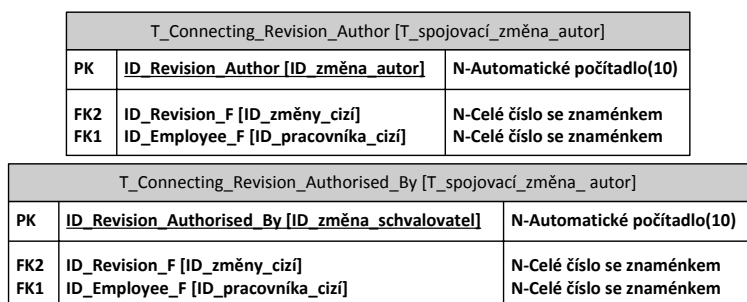
Entita *pracovník* je transformována do relace *T_Employee* (Obrázek 16).



Obrázek 16 – Relace pracovník

Pramen: autor

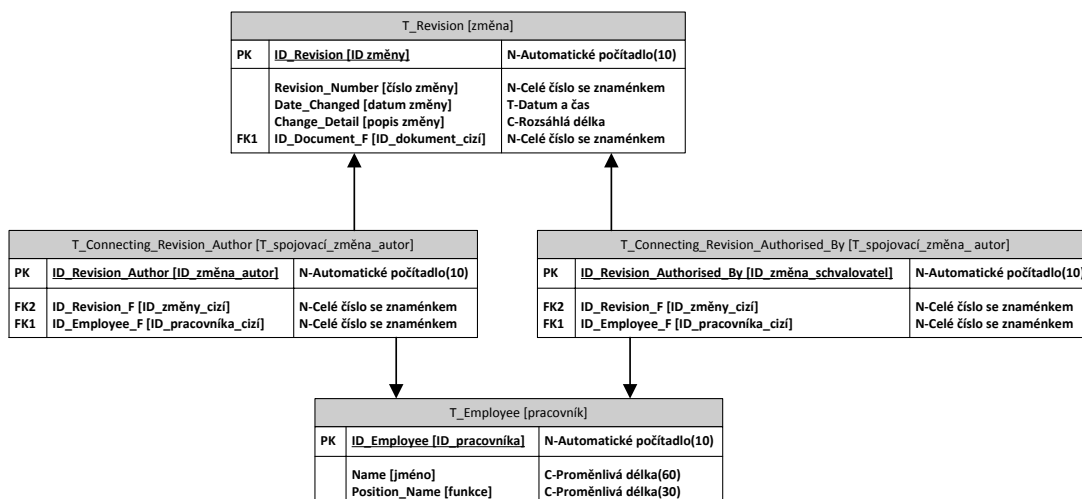
Mezi relacemi *T_Revision* a *T_Employee* je nutné (na základě kardinality M:N) vytvořit relace *T_Connecting_Revision_Author* respektive *T_Connecting_Revision_Authorised_By* (Obrázek 17), které obsahují cizí klíče *ID_Revision_F* a *ID_Employee_F*.



Obrázek 17 – Spojovací relace změna – autor, změna – schvalovatel

Pramen: autor

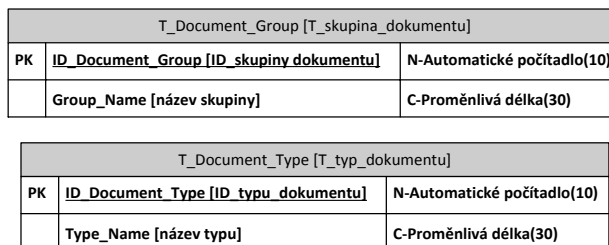
Po vytvoření spojovacích relací vznikají relace 1:N (Obrázek 18).



Obrázek 18 – Relace změna – pracovník

Pramen: autor

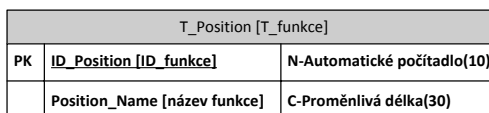
Relace *T_Document* obsahuje atributy *Document_Group* a *Document_Type*, pro které jsou vytvořeny relace *T_Document_Group* a *T_Document_Type* (Obrázek 19). Tyto relace jsou použity jako domény příslušných atributů.



Obrázek 19 – Relace skupina dokumentu, typ dokumentu

Pramen: autor

Relace *T_Employee* obsahuje atribut *Position_Name*, pro který je vytvořena relace *T_Position* (Obrázek 20). Tato relace je použita jako doména příslušného atributu.



Obrázek 20 – Relace funkce

Pramen: autor

Po transformaci následuje normalizace relací.

1. NF

Relace *T_Employee* obsahuje dělitelný atribut *Name*, proto je nutné vytvořit relaci, která obsahuje atributy *First_Name* a *Second_Name* (Obrázek 21).

T_Employee [pracovník]		
PK	ID_Employee [ID_pracovníka]	N-Automatické počítadlo(10)
	First_Name [jméno] Second_Name [příjmení] Position_Name [funkce]	C-Proměnlivá délka(30) C-Proměnlivá délka(30) C-Proměnlivá délka(30)

Obrázek 21 – Relace pracovník

Pramen: autor

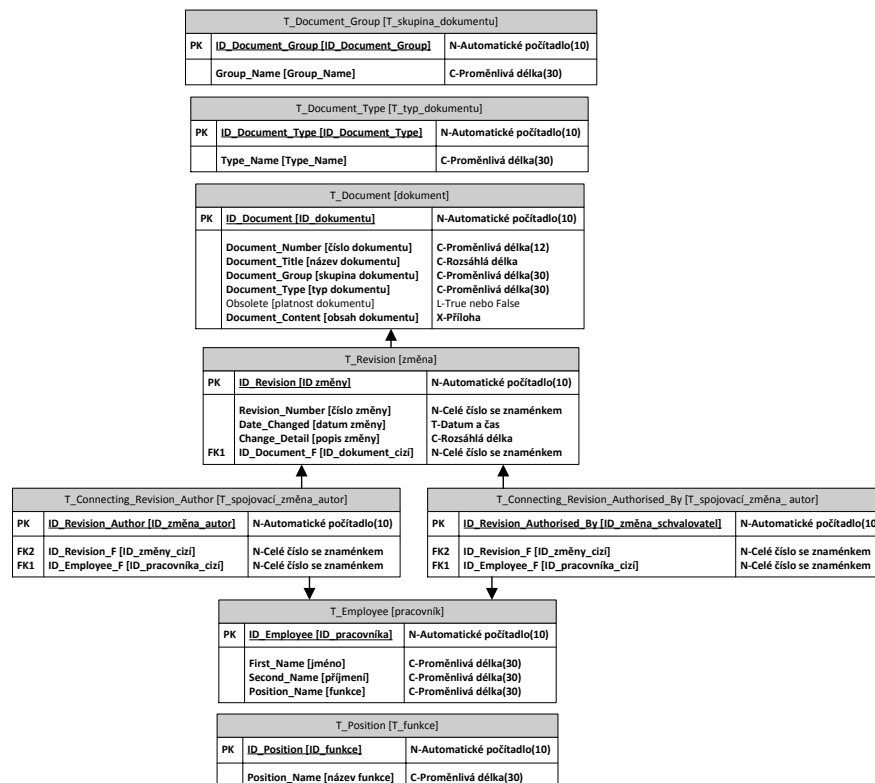
2. NF

Nebyly nalezeny další anomálie.

3. NF

Nebyly nalezeny další anomálie.

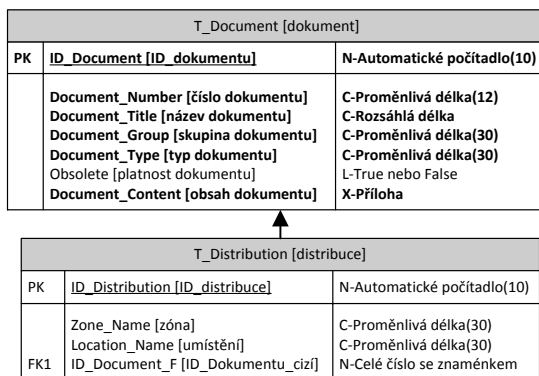
Obrázek 22 zobrazuje výsledný logický model modulu interní dokumentace – část změna.



Obrázek 22 – Logický model modulu interní dokumentace – část změna

Pramen: autor

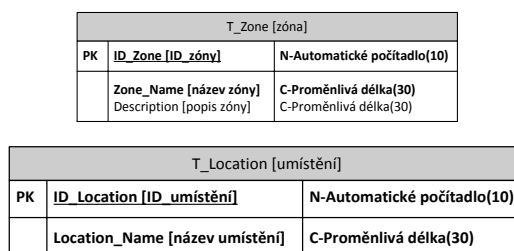
Interní dokumentace - část distribuce. Entita *dokument* je transformována do relace *T_Document* (viz. Interní dokumentace - část změna). Entita *distribuce* je transformována do relace *T_Distribution*. Mezi oběma relacemi vzniká relace 1:N, proto je nutné přidat do relace *T_Distribution* atribut *ID_Document_F*, který je cizím klíčem a propojuje příslušné relace (Obrázek 23).



Obrázek 23 – Relace dokument – distribuce

Pramen: autor

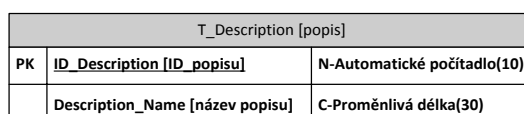
Relace *T_Distribution* obsahuje atributy *Zone_Name* a *Location_Name*, pro které jsou vytvořeny relace *T_Zone* a *T_Location* (Obrázek 24). Tyto relace jsou použity jako domény příslušných atributů.



Obrázek 24 – Relace zóna, umístění

Pramen: autor

Relace *T_Zone* obsahuje atribut *Description*, pro který je vytvořena relace *T_Description* (Obrázek 25). Tato relace je použita jako doména příslušného atributu.



Obrázek 25 – Relace popis zóny

Pramen: autor

Po transformaci následuje normalizace relací.

1. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

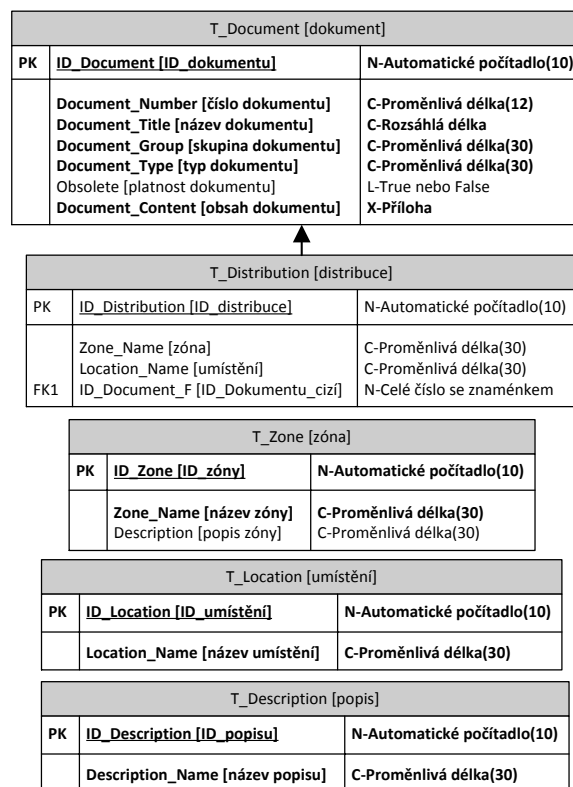
2. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

3. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

Obrázek 26 zobrazuje výsledný logický model interní dokumentace - část distribuce.



Obrázek 26 – Logický model modulu interní dokumentace – část distribuce

Pramen: autor

Interní dokumentace - část výrobek, proces, výrobní linka, zákazník. Entita *dokument* je transformována do relace *T_Document* (viz. Interní dokumentace - část změna). Entity *výrobek*, *proces*, *výrobní linka* a *zákazník* jsou transformovány do relací *T_Product*, *T_Process*, *T_Production_Line* a *T_Customer* (Obrázek 27).

T_Product [výrobek]		
PK	ID_Product [ID_výrobku]	N-Automatické počítadlo(10)
	Product_Number [číslo výrobku]	C-Proměnlivá délka(30)

T_Process [proces]		
PK	ID_Process [ID_procesu]	N-Automatické počítadlo(10)
	Process_Name [název procesu]	C-Proměnlivá délka(30)

T_Production_Line [výrobní linka]		
PK	ID_Production_Line [ID_výrobní linky]	N-Automatické počítadlo(10)
	Production_Line_Name [název výrobní linky]	C-Proměnlivá délka(30)
	Description_Prod_Line [popis výrobní linky]	C-Proměnlivá délka(30)

T_Customer [zákazník]		
PK	ID_Customer [ID_zákazníka]	N-Automatické počítadlo(10)
	Customer_Name [název zákazníka]	C-Proměnlivá délka(30)

Obrázek 27 – Relace výrobek, proces, výrobní linka, zákazník

Pramen: autor

Mezi relacemi *T_Document* a *T_Product* respektive *T_Process*, *T_Production_Line* a *T_Customer* je nutné (na základě kardinality M:N) vytvořit relace *T_Connecting_Document_Product* respektive *T_Connecting_Document_Process*, *T_Connecting_Document_Production_Line* a *T_Connecting_Document_Customer*, které obsahují cizí klíče *T_Document_F* a *T_Product_F* respektive *T_Process_F*, *T_Production_Line_F* a *T_Customer_F* (Obrázek 28).

T_Connecting_Document_Product [T_spojovací_dokument_výrobek]		
PK	ID_Document_Product [ID_dokument_výrobek]	N-Automatické počítadlo(10)
FK1	ID_Document_F [ID_dokument_cizí]	N-Celé číslo se znaménkem
FK2	ID_Product_F [ID_výrobek_cizí]	N-Celé číslo se znaménkem

T_Connecting_Document_Process [T_spojovací_dokument_proces]		
PK	ID_Document_Process [ID_dokument_proces]	N-Automatické počítadlo(10)
FK1	ID_Document_F [ID_dokumentu_cizí]	N-Celé číslo se znaménkem
FK2	ID_Process_F [ID_procesu_cizí]	N-Celé číslo se znaménkem

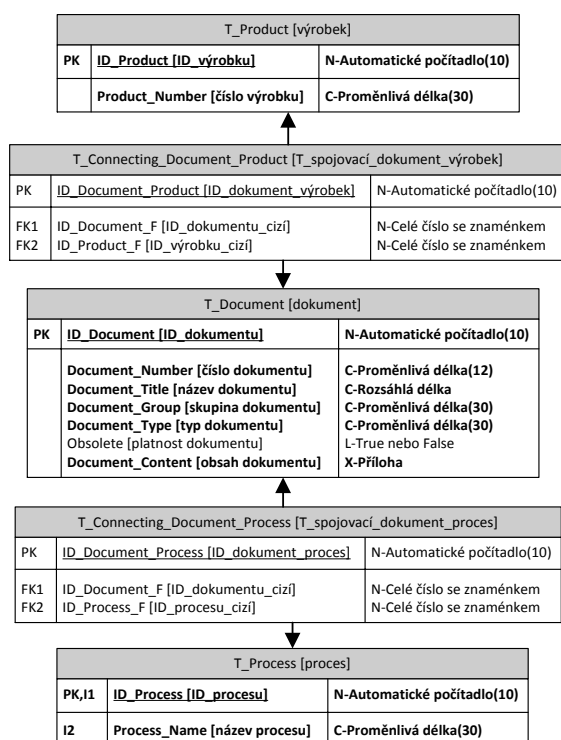
T_Connecting_Document_Production_Line [T_spojovací_dokument_výrobní linka]		
PK	ID_Document_Production_Line [ID_dokument_výrobní linka]	N-Automatické počítadlo(10)
FK1	ID_Document_F [ID_dokumentu_cizí]	N-Celé číslo se znaménkem
FK2	ID_Production_Line_F [ID_výrobní linky_cizí]	N-Celé číslo se znaménkem

T_Connecting_Document_Customer [T_spojovací_dokument_zákazník]		
PK	ID_Document_Customer [ID_dokument_zákazník]	N-Automatické počítadlo(10)
FK2	ID_Document_F [ID_dokumentu_cizí]	N-Celé číslo se znaménkem
FK1	ID_Customer_F [ID_zákazníka_cizí]	N-Celé číslo se znaménkem

Obrázek 28 – Spojovací relace dokument – výrobek, dokument – proces, dokument – výrobní linka, dokument – zákazník

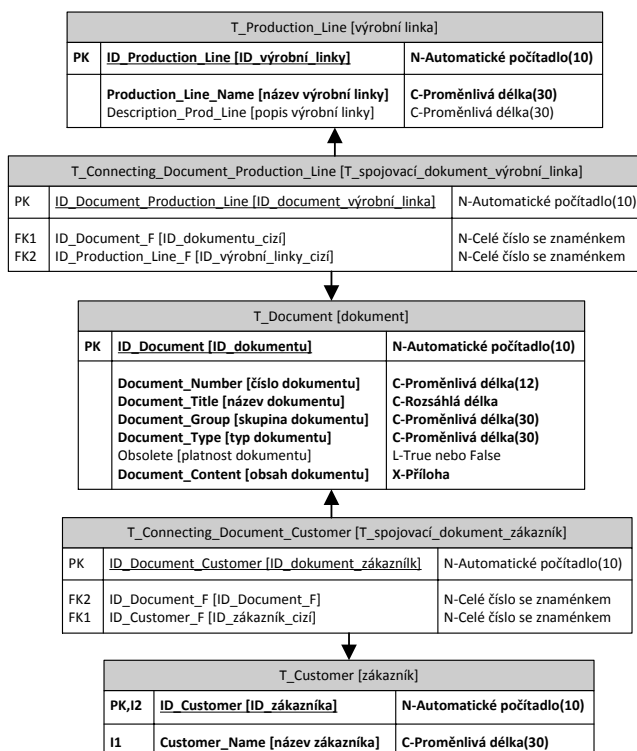
Pramen: autor

Po vytvoření spojovacích relací vznikají relace 1:N (Obrázek 29, Obrázek 30).



Obrázek 29 – Relace dokument – výrobek, dokument – proces

Pramen: autor



Obrázek 30 – Relace dokument – výrobní linka, dokument – zákazník

Pramen: autor

Relace *T_Production_Line* obsahuje atribut *Description_Prod_Line*, pro který je vytvořena relace *T_Description* (viz. Interní dokumentace - část distribuce). Tato relace je použita jako doména příslušného atributu.

Po transformaci následuje normalizace relací.

1. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

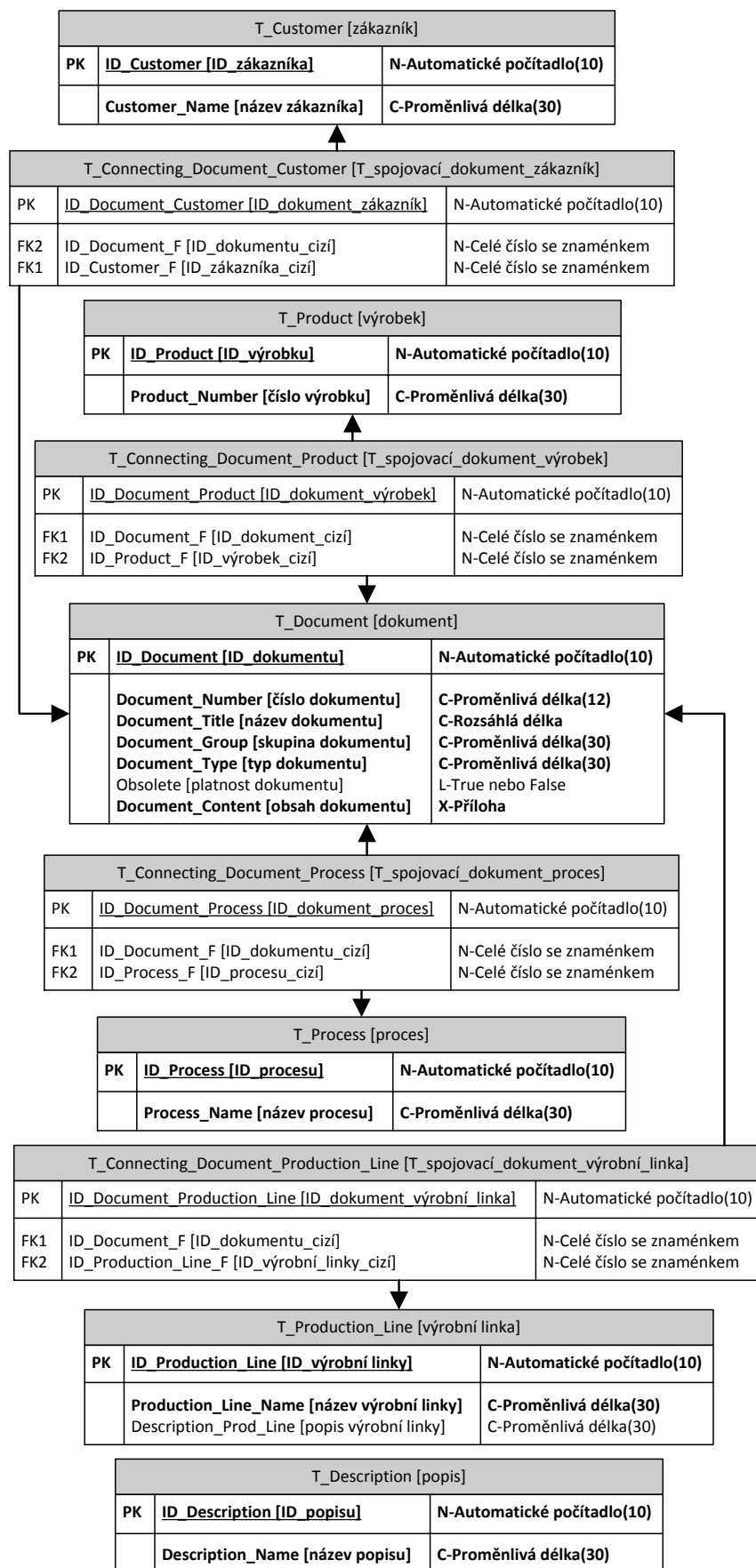
2. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

3. NF

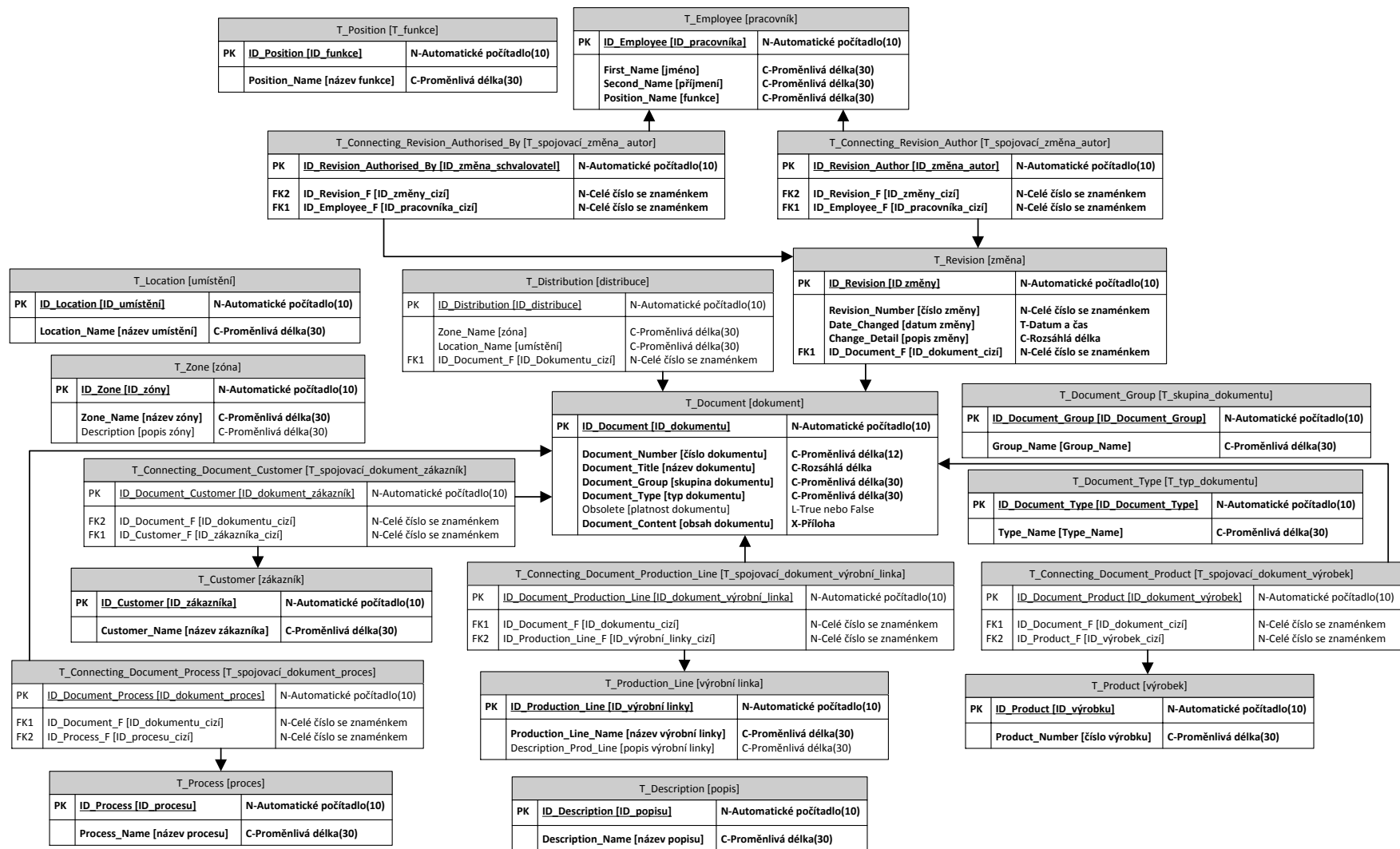
Nebyly nalezeny žádné anomálie.

Obrázek 31 zobrazuje výsledný logický model interní dokumentace - část výrobek, proces, výrobní linka, zákazník. Obrázek 32 poté zobrazuje výsledný logický model celého modulu interní dokumentace.



Obrázek 31 – Logický model modulu interní dokumentace – část výrobek, proces, výrobní linka, zákazník

Pramen: autor

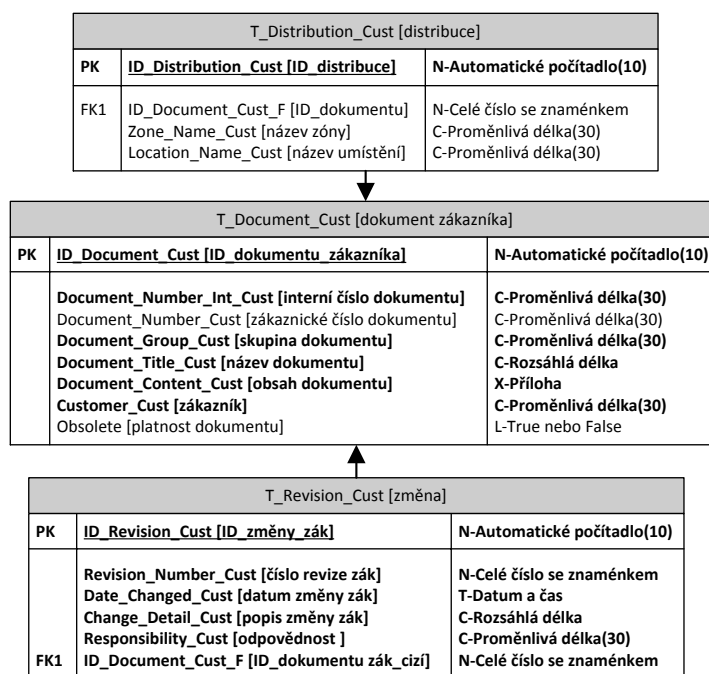


Obrázek 32 – Logický model modulu interní dokumentace

Pramen: autor

3.6.2 RMD pro dokumentaci zákazníka

Entita *dokument zákazníka* je transformována do relace *T_Document_Cust*. Entita *změna* je transformována do relace *T_Revision_Cust*. Mezi oběma relacemi vzniká relace 1:N, proto je nutné přidat do relace *T_Revision_Cust* atribut *ID_Document_Cust_F*, který je cizím klíčem a propojuje příslušné relace. Entita *distribuce* je transformována do relace *T_Distribution_Cust*. Mezi oběma relacemi vzniká relace 1:N, proto je nutné přidat do relace *T_Distribution_Cust* atribut *ID_Document_Cust_F*, který je cizím klíčem a propojuje příslušné relace (Obrázek 33).



Obrázek 33 – Relace dokumentace zákazníka – změna, dokumentace zákazníka – distribuce

Pramen: autor

Relace *T_Document_Cust* obsahuje atributy *Document_Group_Cust* a *Customer_Cust*, pro které jsou využity již dříve vytvořené relace *T_Document_Group* (viz. Interní dokumentace - část změna) a *T_Customer* (viz. Interní dokumentace - část výrobek, proces, výrobní linka, zákazník). Tyto relace jsou použity jako domény příslušných atributů. Relace *T_Distribution_Cust* obsahuje atributy *Zone_Name_Cust* a *Location_Name_Cust*, pro které jsou využity již dříve vytvořené relace *T_Zone* a *T_Location* (viz. Interní dokumentace - část distribuce). Tyto relace jsou použity jako domény příslušných atributů. Relace *T_Revision_Cust* obsahuje atribut *Responsibility*, pro který je využita již dříve vytvořená

relace *T_Employee* (viz. Interní dokumentace - část změna). Tato relace je použita jako doména příslušného atributu. Relace *T_Zone* obsahuje atribut *Description*, pro který je využita již dříve vytvořená relace *T_Description* (viz. Interní dokumentace - část distribuce). Tato relace je použita jako doména příslušného atributu.

Po transformaci následuje normalizace relací.

1. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

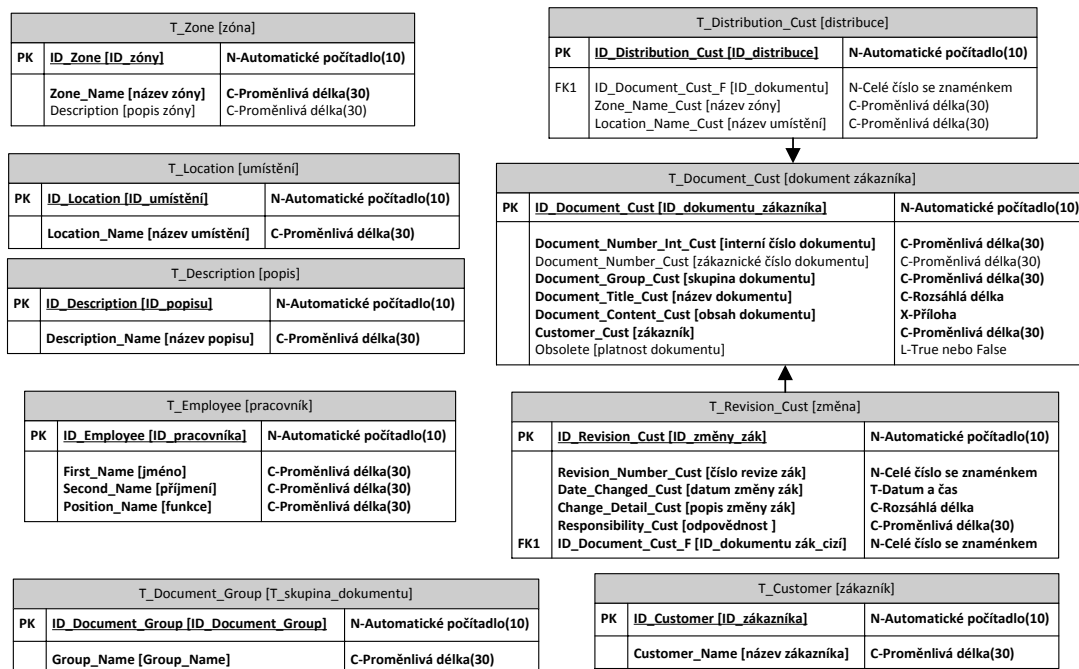
2. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

3. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

Obrázek 34 zobrazuje výsledný logický model modulu dokumentace zákazníka.

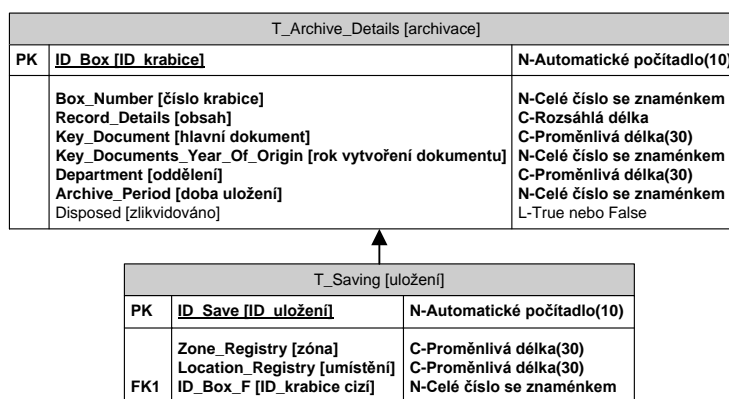


Obrázek 34 – Logický model modulu dokumentace zákazníka

Pramen: autor

3.6.3 RMD pro archivaci

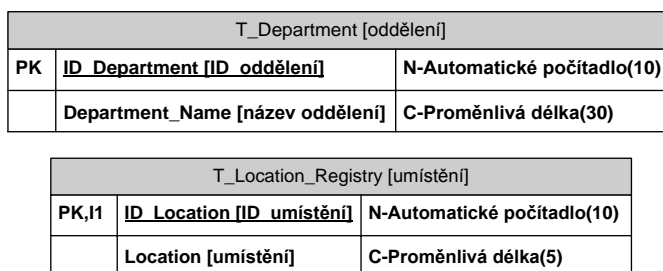
Entita *archivační krabice* je transformována do relace *T_Archive_Details*. Entita uložení je transformována do relace *T_Saving*. Mezi oběma relacemi vzniká relace 1:N, proto je nutné přidat do relace *T_Saving* atribut *ID_Box_Number_F*, který je cizím klíčem a propojuje příslušné relace (Obrázek 35).



Obrázek 35 – Relace archivační krabice – uložení

Pramen: autor

Relace *T_Archive_Details* obsahuje atribut *Department*, pro který je vytvořena relace *T_Department* (Obrázek 36). Tato relace je použita jako doména příslušného atributu. Relace *T_Saving* obsahuje atributy *Zone_Registry* a *Location_registry*, pro které je vytvořena doména *registry 1* a *registry 2* a relace *T_Location_Registry* (Obrázek 36), která je použita jako doména příslušného atributu.



Obrázek 36 – Relace oddělení a umístění

Pramen: autor

Po transformaci následuje normalizace relací.

1. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

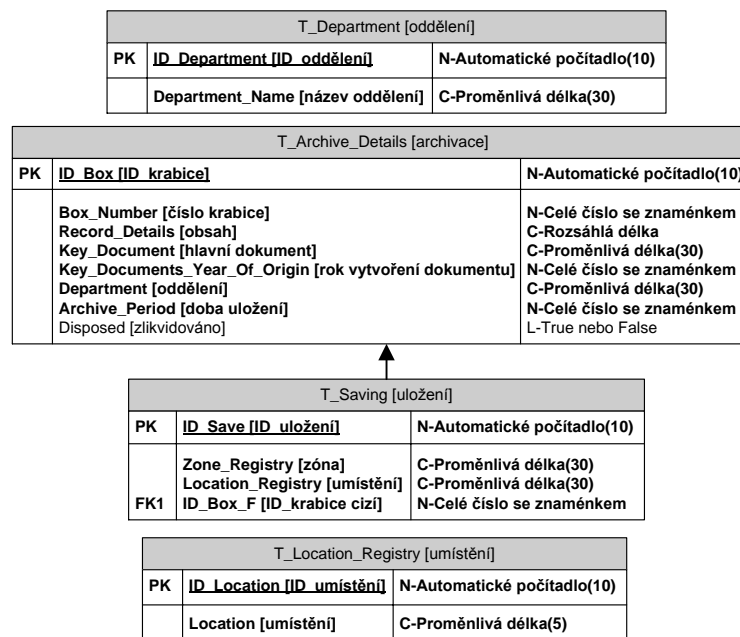
2. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

3. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

Obrázek 37 zobrazuje výsledný logický model modulu archivace.

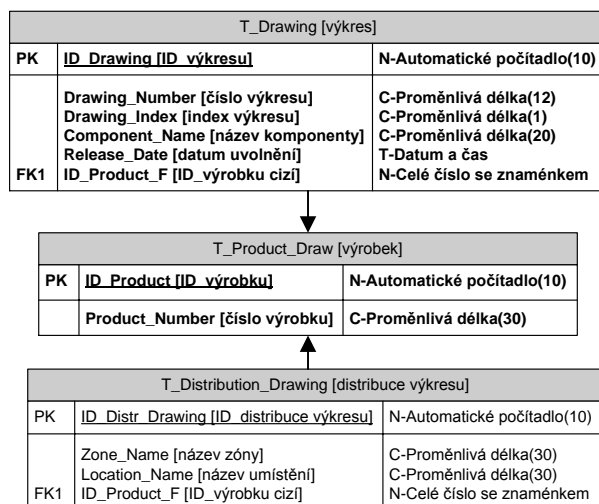


Obrázek 37 – Logický model modelu archivace

Pramen: autor

3.6.4 RMD pro distribuci výkresové dokumentace

Entita *výrobek* je transformována do relace *T_Product_Draw*. Entita *výkres* je transformována do relace *T_Drawing*. Entita *distribuce* je transformována do relace *T_Distribution_Draw*. Mezi relacemi *T_Product_Draw* a *T_Drawing* respektive *T_Distribution_Draw* vzniká vztah 1:N, proto je nutné přidat do relace *T_Drawing* respektive *T_Distribution_Draw* atribut *ID_Product_F*, který je cizím klíčem a propojuje příslušné relace (Obrázek 38).



Obrázek 38 – Relace výrobek – výkres, výrobek – distribuce

Pramen: autor

Relace *T_Drawing* obsahuje atribut *Component_Name*, pro který je vytvořena relace *T_Component_Name* (Obrázek 39). Tato relace je použita jako doména příslušného atributu. Relace *T_Distribution_Draw* obsahuje atributy *Zone_Name* a *Location_Name*, pro které jsou použity již dříve vytvořené relace *T_Zone* a *T_Location* (viz. Interní dokumentace - část distribuce), které jsou použity jako domény příslušných atributů.

T_Component_Name [název komponenty]		
PK	ID_Component [ID komponenty]	N-Automatické počítadlo(10)
	Component_Name [název komponenty]	C-Proměnlivá délka(20)

Obrázek 39 – Relace název komponenty

Pramen: autor

Relace *T_Zone* obsahuje atribut *Description*, pro který je použita již dříve vytvořená relace *T_Description* (viz. Interní dokumentace - část distribuce). Tato relace je použita jako doména příslušného atributu.

Po transformaci následuje normalizace relací.

1. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

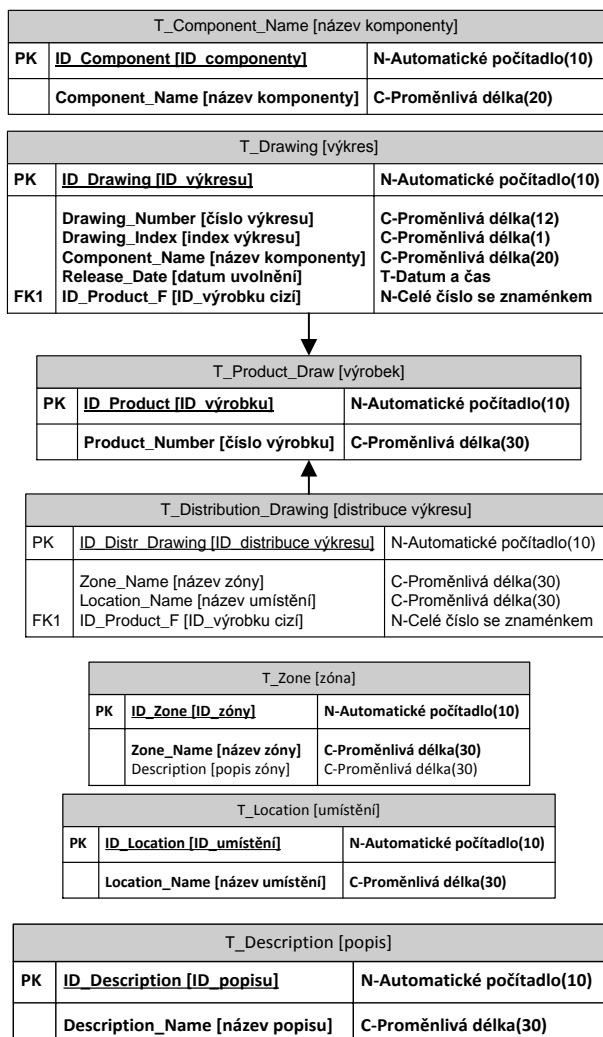
2. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

3. NF

Nebyly nalezeny žádné anomálie.

Obrázek 40 zobrazuje výsledný logický model modulu archivace.

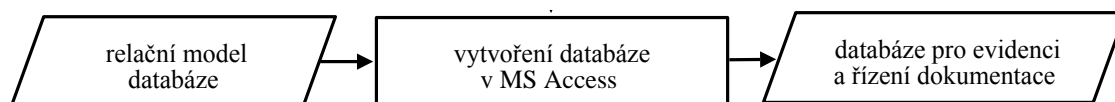


Obrázek 40 – Logický model modulu distribuce výkresové dokumentace

Pramen: autor

3.7 Fyzický model

Postup tvorby fyzického modelu databáze je zobrazen ve vývojovém diagramu (Obrázek 41).



Obrázek 41 – Vývojový diagram tvorby fyzického modelu

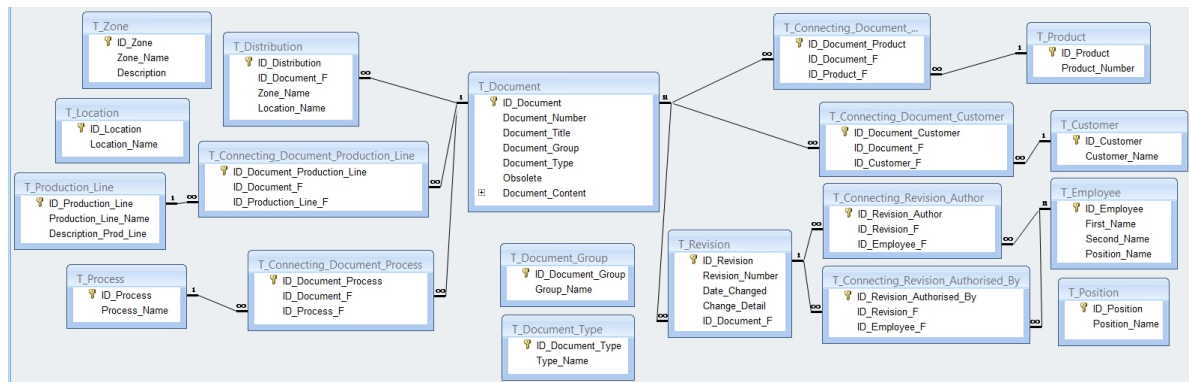
Pramen: autor

Nad rámec zadání bakalářské práce je realizováno vytvoření fyzického modelu databáze pro evidenci a řízení dokumentace. Fyzický model je implementován v prostředí SW MS Office Access. Na základě nadefinovaných logických modelů jednotlivých modulů jsou vytvořeny tabulky a relace. Dalším krokem je vytvoření podformulářů a formulářů jednotlivých modulů databáze pro zadávání a aktualizaci dat. Dále následuje vytváření dotazů, na základě kterých jsou vytvářeny sestavy pro vyhledávání dokumentů podle konkrétních parametrů. Níže jsou zobrazeny příklady tabulek (Obrázek 42), relací (Obrázek 43), formulářů (Obrázek 44) a sestav (Obrázek 45) z modulu interní dokumentace.

ID_Document	Document number	Document title / Název dokumentu	Document group	Document type	Obsolete	Document Content
+	50 FO-001-14 14	Planned maintenance-blank - cz	Forms	Maintenance sheet	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	51 FO-002-14 14	First/ ast off-blank - cz-eng	Forms	First/Last off	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	52 FO-003-14 14	form of signed training - cz	Forms	Training sheet	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	54 FO-004-14 14	desma parameter sheet	Forms	Parameter sheet	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	55 FO-005-14 14	PFC form - cz	Forms	Flow chart	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	56 FO-006-14 14	Product identification and traceability	Forms	Labels	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	57 FO-007-14 13	Shopfloor	Forms	Labels	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	58 FO-008-14 13	verification label-cz	Forms	Labels	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	59 FO-009-14 14	form of BCS rubber rings - cz	Forms	LPMS	<input checked="" type="checkbox"/>	🔍(1)
+	60 FO-010-14 14	Worksheet LPMS (moulding) - cz	Forms	LPMS	<input type="checkbox"/>	🔍(1)
+	61 FO-011-14 14	operator roughness calibration record sheet blank -	Forms	Record sheet	<input type="checkbox"/>	🔍(1)

Obrázek 42 – Tabulka T_Document z modulu interní dokumentace

Pramen: autor



Obrázek 43 – Relace modulu interní dokumentace

Pramen: autor

The screenshot shows a web-based form titled 'Document control' with a sub-header 'New record / Nový záznam'. The form is organized into several sections:

- Document information:** Document number / Číslo dokumentu, Document group / Skupina dokumentu, Product / Výrobek, Process / Proces, Production line / Výrobní linka, Customer / Zákazník.
- Document details:** Obsolete / Neplatný (checkbox), Document type / Typ dokumentu, Document Content / Obsah dokumentu, Document title / Název dokumentu.
- Distribution / Distribuce:** Zone / Zóna, Location / Umístění.
- Revision / Změna:** Revision / Změna (dropdown), Date changed / Datum změny, Change detail / Popis změny, Author / Autor, Position / Pozice, Authorised by / Schválil, Position / Pozice.

Navigation buttons at the bottom include 'Close form / Zavřít formulář' and 'Exit database / Opustit databázi'.

Obrázek 44 – Formulář pro zadávání dat v modulu interní dokumentace

Pramen: autor

Document group / Skupina dokumentu	Document no. / Číslo dokumentu	Revision / Změna	Document title / Název dokumentu	Document type / Typ dokumentu	Author / Autor	Document Content / Obsah dokumentu	Zone / Zóna	Location / Umístění
Forms								
	FO-001-14 14	1	Planned maintenance-blank - cz	Maintenance sheet	Křenek Jiří			
	FO-002-14 14	2	First/ast off-blank - cz-eng	First/Last off	Křenek Jiří		Database	N/A
	FO-003-14 14	1	form of signed training - cz	Training sheet	Křenek Jiří		Database	N/A
	FO-004-14 14	2	desma parameter sheet	Parameter sheet	Nosek Petr		Database	N/A
	FO-005-14 14	3	PFC form - cz	Flow chart	Tomáš Josef		Database	N/A
	FO-006-14 14	1	Product identification and traceability	Labels	Křenek Jiří		Database	N/A
	FO-007-14 13	1	Shopfloor	Labels	Křenek Jiří		Database	N/A
	FO-008-14 13	4	verification label-cz	Labels	Nosek Petr		Database	N/A
	FO-010-14 14	10	Worksheet LPMS (moulding) - cz	LPMS	Kostka Martin		Printer	N/A
							Database	N/A

Obrázek 45 – Sestava pro vyhledání dokumentu dle skupiny dokumentu v modulu interní dokumentace

Pramen: autor

4 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo vytvoření relačního modelu dat pro evidenci a řízení dokumentace v organizaci. Na začátku byl stanoven postup zpracování bakalářské práce, který se skládá z definování požadavků normy ISO 9001, požadavků potenciačních uživatelů, zpracování seznamu finálních požadavků, vytvoření konceptuálních modelů, ověření konceptuálních modelů, vytvoření logických modelů a vytvoření fyzického modelu. Prvním krokem bylo definování požadavků normy ISO 9001 na řízení dokumentace v systému managementu kvality a požadavků potenciačních uživatelů. Z těchto požadavků vznikl seznam finálních požadavků na databázi. Na základě tohoto seznamu požadavků byly vytvořeny konceptuální modely pro evidenci a řízení interní dokumentace, evidenci a řízení dokumentace zákazníka, pro evidenci a řízení archivace dokumentů a pro evidenci a řízení distribuce výkresové dokumentace. K vizualizaci konceptuálního modelu bylo použito ER diagramů, které byly vytvářeny ve volně dostupném SW DiaCZ v 0,95-1. V rámci konceptuálního modelu byly definovány entity, atributy, klíče, datové typy, kardinality, parciality, domény a integritní omezení jednotlivých modulů databáze. Po verifikaci těchto modelů s potenciačními uživateli byla provedena transformace do logického modelu. Při tvorbě logického modelu byla provedena transformace ER diagramů, při které vznikly první návrhy relací z jednotlivých entit popřípadě ze vztahů mezi entitami. Dalším krokem, který následoval, byla normalizace. V bakalářské práci byly použity 1. – 3. normální forma, pomocí kterých bylo provedeno odstranění anomálií. K vizualizaci RMD byl využit SW MS Office Visio. Tím byla dokončena tvorba datového modelu a tedy zároveň i naplněn cíl zadání bakalářské práce.

Již nad rámec zadání bakalářské práce následoval další krok postupu, a to implementace logických modelů do prostředí SW MS Office Access. Na základě jednotlivých logických modelů byly vytvořeny tabulky a relace mezi těmito tabulkami. Následovalo vytvoření formulářů pro evidenci a aktualizaci dat, dále vytvoření dotazů, na základě kterých byly definovány sestavy pro vyhledávání dat podle konkrétních parametrů.

Vytvořená databáze byla implementována ve firmě TrelleborgVibracoustic Třebechovice pod Orebem, kde je používána jako součást podpůrného procesu řízení dokumentace. Databáze zajišťuje řízení dokumentace v organizaci, tak aby byly potřebné dokumenty k dispozici na příslušných místech a v aktuální verzi.

5 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] CONOLLY, Thomas, Carolyn BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - Databáze*. První. Brno: Computer Press, 2009, 571 s. ISBN 978-80-251-2328-7.
- [2] HRUDKA, Otakar, Ondřej HYKŠ, Miroslav JEDLIČKA, Jarmila MILEROVÁ, Jiří MOUČKA, Simon PALUPČÍK, Martin RŮŽIČKA, Miroslav STANĚK, Marie ŠEBESTOVÁ, Milan TRČKA a Jiří ZAJÍC. *Komentované vydání návrhu normy ISO/FDIS 9001:2008*. Praha: Česká společnost pro jakost, Český normalizační institut, 2008, 141 s. ISBN 987-80-02-02090-5.
- [3] ŠIMONOVÁ, Stanislava a Jan PANUŠ. *Databázové systémy I: pro kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, 106 s. ISBN 978-80-7194-988-6 (brož.).

6 PŘÍLOHY

Příloha A – Databáze pro evidenci dokumentace