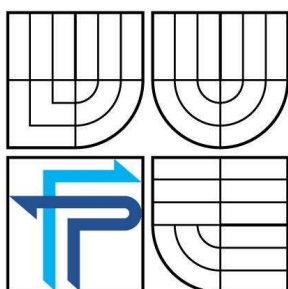


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY
FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH EVIDENCE DOCHÁZKY S VYUŽITÍM RFID ČIPŮ

DESIGN OF ATTENDANCE FILES BY MEANS OF RFID CHIPS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JITKA PATÁKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ KŘÍŽ, Ph.D.

BRNO 2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Patáková Jitka

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh evidence docházky s využitím RFID čipů

v anglickém jazyce:

Design of attendance files by means of RFID chips

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému a současné situace
Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Seznam odborné literatury:

BENADIKOVÁ, A., et al. Čárové kódy - automatická identifikace. 1.vydání.
Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-66-8.

MACAULAY, D. Nová mamutí kniha techniky. 1.vydání. Praha: Slovart, 2001. 400 s.
ISBN 80-7209-321-5.

NOSKIEVIČ, P. Modelování a identifikace systémů. 1.vydání. Ostrava: Montanex, 1999.
ISBN 80-7225-030-2.

WHP Technik [online]. 2007 [cit. 2007-10-22]. Dostupný z WWW:
<<http://www.whp.cz/indexdivize.php?p=stranka&id=456>>.

Automatizace [online]. 2007 [cit. 2007-10-22]. Dostupný z WWW:
<<http://www.automatizace.cz/article.php?a=1635>>.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2007/08.



Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.
Děkan fakulty

V Brně, dne 15.2.2008

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá studiem moderní technologie RFID čipů a její aplikací ve firmě Sanborn a.s. Hlavním cílem je využití této technologie k evidenci docházky zaměstnanců jako náhrada čárových kódů, která povede ke zvýšení bezpečnosti a efektivnosti.

Klíčová slova

RFID, bezpečnost, frekvence, identifikace, čip, čárový kód, evidence, docházka, hardware, software, data, datový model, čtečka, terminál, turniket

Abstract

This bachelor's thesis deal with study of the modern technology of RFID chips and its application in a company Sanborn a.s. The main target is to use this technology for employees' attendance files as a replacement of barcode technology, that faces to increase of safety and effectiveness.

Keywords

RFID, safety, frequency, identification, chip, barcode, files, attendance, hardware, software, data, data model, reader, terminal, turnstile

Bibliografická citace

PATÁKOVÁ, J. *Návrh evidence docházky s využitím RFID čipů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2008. 61 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 22. května 2008

.....

Podpis

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu práce, panu Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D., za ochotný přístup a poskytnutí cenných námětů a připomínek při zpracování předkládané bakalářské práce.

Obsah

1	Úvod	10
2	Vymezení problému a cíle práce	11
3	Teoretická východiska práce	12
3.1	Úvod do problematiky RFID	12
3.2	Rozdíl oproti čárovým kódům	13
3.3	Co je to tag.....	14
3.4	Přenos dat.....	15
3.4.1	Kód EPC	15
3.5	Použitá frekvence.....	16
3.6	Bližší specifikované oblasti využití RFID tagů podle frekvence	16
3.7	Přidělená frekvenční pásma pro UHF tagy.....	18
3.8	Ekonomické přínosy využití RFID	19
4	Analýza problému a současné situace	20
4.1	Historie firmy.....	20
4.2	Informační technologie ve firmě.....	20
4.3	Informační systém.....	20
4.3.1	Arcon Technology s.r.o.	21
4.4	Vznik evidence docházky ve firmě.....	21
4.5	Současný stav.....	22
4.6	Programy Docházky	23
4.7	Náklady na pořízení evidence docházky	26
4.7.1	Ceny při pořízení systému Safír.....	26
4.7.2	Ceny při pořízení Docházky	28
4.8	Nedostatky	30
4.9	Závěry analýzy současného stavu.....	30
5	Vlastní návrh řešení	31
5.1	Základní informace o návrhu	31
5.2	I. část návrhu – Implementace RFID čipů na evidenci docházky	32
5.2.1	Požadavky na hardware	32

5.2.2	Čtečka RFID čipů	33
5.2.3	Docházkový terminál	35
5.2.4	Turniket.....	37
5.2.5	Bezpečnostní kamera	40
5.2.6	Příslušenství	41
5.2.7	Software	41
5.3	II. část návrhu – Postup při návrhu relačního datového modelu	42
5.3.1	Základní návrh datového modelu evidence docházky	42
5.3.2	Vztahy mezi tabulkami	43
5.3.3	Určení primárních a cizích klíčů tabulek.....	44
5.3.4	Odstranění vazeb N : M, přidání ostatních tabulek	45
5.3.5	Logické schéma datového modelu.....	47
6	Zhodnocení navrhovaného řešení.....	49
7	Závěr.....	52
	Použitá literatura	53
	Seznam použitých zkratk.....	56
	Seznam obrázků	57
	Seznam tabulek.....	58
	Seznam grafů	58
	Seznam datových modelů	58
	Seznam příloh	58
	Přílohy	59

1 Úvod

Identifikační systémy patří k široké oblasti bezpečnostních technologií, jejichž úlohou je ověření identity osoby nebo předmětu, například vozidla.

Ověřování identity se nejčastěji děje prostřednictvím tzv. čipů, čipových karet, magnetických proužků, čárových kódů, u osob rozpoznáním otisku prstů, ... Softwary potom identifikovaným osobám vymezují stupeň jejich oprávnění a umožňují tak například řídit jejich pohyb v budově, ovládat zámky u dveří, branky, turnikety, závory pro vjezd vozidel a podobně. Dalším příkladem využití je identifikační systém k evidenci pracovní doby zaměstnanců.

Bakalářskou práci jsem zaměřila na zmiňovaný identifikační systém u evidence docházky zaměstnanců v podniku Sanborn a.s., který patří mezi moderní strojírenské firmy s celosvětovou působností. Sanborn a.s. je podnik střední velikosti, s dlouholetou tradicí, nacházející se v průmyslové zóně města Velké Meziříčí.

Zde jsem vykonávala povinnou školní praxi, která mi pomohla k tomu, abych zjistila, co je pro firmu Sanborn a.s. slabinou a jak se s ní plánují do budoucna vypořádat. V hojně míře využívají čárové kódy, ať už u zboží, evidence materiálu, při průběhu výroby nebo také u docházky zaměstnanců. Čárové kódy spadají do oblasti tzv. „automatické identifikace“ neboli jinak řečeno do oblasti „registrace dat bez použití kláves“. Technologie čárových kódů je mnohoúčelová, levná a má snadné užití. Využívají se v nejrůznějších prostředích a terénech, k nevýhodám patří životnost čárového kódu, poškození, pomačkání a kopírovatelnost.

2 Vymezení problému a cíle práce

V podniku nastal určitý problém u evidence docházky zaměstnanců. Zaměstnanci nejednají čestně, dělají různé podvody u evidence pracovní doby, čárové kódy si navzájem vyměňují a kopírují. Současné opatření spočívá v zabudování a nainstalování kamerového systému na vrátnici, kde je umístěno čtecí zařízení (dále jen čtečka) čárových kódů a drží zde službu nonstop tři vrátní, kteří se střídají po osmi hodinách. Tato opatření nepomohou k tomu, aby jednání zaměstnanců úplně zamezila.

Firma Sanborn a.s. proto uvažuje nad změnou způsobu evidence docházky. Po prodiskutování s hlavním vedoucím firmy mi bylo svoleno vypracovat návrh evidence docházky, která by zabránila většině těchto problémů. Návrh bude směřován na využití RFID čipů (Radio Frequency IDentification). Tyto čipy oproti čárovým kódům mají řadu rozdílů. Jako jeden z hlavních je možnost do RFID čipů doplňovat informace dříve elektronicky zapsané v čipu (tzv. tagu). Tato moderní technologie založená na identifikaci objektů pomocí radiofrekvenčních vln má i další výhody, například není nutná přímá viditelnost při čtení ani při zapisování. Zajímavá je i možnost snímání více RFID tagů v jednom okamžiku, větší odolnost vůči teplotě, vlhkosti a vlivům okolního prostředí.

Cílem této práce je zajistit evidenci docházky, která zamezí kopírovatelnosti a poškozování čárových kódů, podvodům zaměstnanců při příchodu a odchodu do práce a z práce. Práce je zaměřená na návrh teoretického funkčního modelu, který lze aplikovat na evidenci docházky. Pro návrh využití technologie RFID, která zlepší bezpečnost evidence docházky a poskytne informace o každém pohybu zaměstnance při průchodu vrátnicí.

V návrhu předložím informace a datové modely, které jsou důležité pro změnu evidence docházky s využitím RFID čipů s ohledem na daný podnik.

3 Teoretická východiska práce

Tato kapitola pojednává o celkové problematice RFID. Co je technologie RFID, jak funguje, jaké existují druhy čipů, jak jsou data na čipech zakódována, ...

3.1 Úvod do problematiky RFID

„S myšlenkou na vznik bezdrátové technologie zpracování informací přišla před lety největší maloobchodní firma WalMart, která před několika desetiletími stála u zrodu čárového kódu. Základem byla myšlenka vyvinout takovou technologii, která dokáže objekt identifikovat na větší vzdálenost, bez přímé viditelnosti tak, aby v reálném čase bylo možné zpracovat více objektů současně. V současné době se technologie RFID velice rozvíjí a dochází k nasazení v mnoha dalších oblastech trhu, největší uplatnění nachází v logistice, výrobě, sledování objektů - logistických jednotek (zboží, palet, kontejnerů), sledování majetku, sledování zavazadel na letištích a evidence osob.“¹

Radio Frekvenční Identifikace nebo-li RFID je technologie automatické identifikace, kde jsou data v digitální podobě ukládána do tzv. RFID tagů (čipů), z kterých se následně mohou načítat a znovu přepisovat jednoduchým principem za použití radiových vln. „RFID tag, co by nositel informace, může být ve formě etikety (Smart label) nebo v zapouzdřené podobě různých tvarů, velikostí a materiálů.“² Ke čtení a zapisování dat do RFID tagu slouží RFID čtečka, která může mít různou podobu (mobilní terminál, stacionární brána, ruční čtečka, apod.).

„Každá **implementace RFID** technologie obsahuje tagy pro označení objektů, čtecí zařízení a tzv. middleware (řídící systém, který zajišťuje hromadné zpracování všech načtených tagů v dosahu čtecích zařízení a přenesení zpracovaných dat do návazného informačního či řídicího systému).“²

¹ *Co je RFID* [online]. 2007 [cit. 2008-04-08]. Dostupný z WWW: <http://www.rfidportal.cz/index.php?page=rfid_obecne>.

² *RFID technologie* [online]. 2006 [cit. 2008-04-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.kodys.cz/rfid/>>.

Hlavní výhody RFID

- není nutná přímá viditelnost pro čtení a zapisování do RFID tagů
- snížení chybovosti
- zlepšené řízení toku zboží
- vyšší stupeň automatizace
- digitální získávání informací
- rychlost pořízení informace
- mobilita
- odolnost a variabilita media

Největší výhody RFID tagů jsou však dvě. Za prvé je to **možnost pomocí čtecího zařízení načíst najednou velké množství tagů na větší vzdálenost** (např. průjezd paletového vozíku čtecím portálem v reálném čase). V případě štítků s čárovým kódem se musí načíst postupně čárové kódy ze všech výrobků na paletovém vozíku. Za druhé je to **možnost zápisu či změny informací přímo do RFID tagu**. Štítek s čárovým kódem musí být umístěn na viditelném místě pro čtecí zařízení a tím je zároveň vystaven vlivům poškození. RFID tagy lze umístit do značeného objektu tak, aby nebyl těmto vlivům vystaven a tím je několikanásobně odolnější oproti štítku s čárovým kódem. (6)

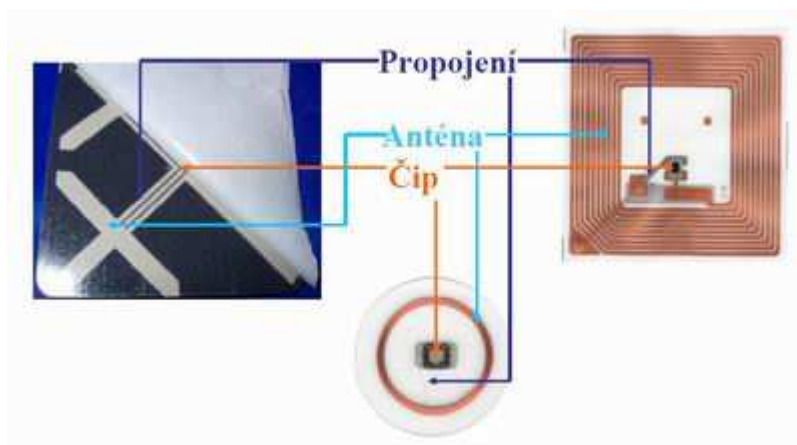
3.2 Rozdíl oproti čárovým kódům

Jeden z hlavních rozdílů oproti čárovým kódům je možnost dále aktualizovat a doplňovat informace dříve zapsané v RFID tagu (při použití read/write RFID tagů).(4) „Tato technologie má i další výhody, například není nutná přímá viditelnost při čtení ani při zapisování. Zajímavá je i možnost snímání více RFID tagů v jednom okamžiku. Další výhodou je větší odolnost vůči teplotě, vlhkosti a vlivům okolního prostředí obecně. Oproti běžným čárovým kódům umožňuje RFID i uchování všech dat (například o zboží) přímo v RFID tagu.“³

³ *RFID technologie* [online]. 2006 [cit. 2008-04-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.kodys.cz/rfid/>>.

3.3 Co je to tag

RFID tag je paměťové medium používané v RFID systémech. Forma, tvar, materiál a rozměry tagů se mohou velmi lišit. Tag lze rozdělit na základní části, které můžeme vidět na *Obrázku 1*, který je umístěn na stránkách <http://www.automatizace.hw.cz>.



Obrázek 1 - Základní části tagu

Tagy se dají rozdělit dle možnosti zápisu:

- read only – pouze sériové číslo, zakódované při výrobě tagu
- worm – (jednou zapsatelné) – vhodné pro etiketu na zboží
- read/write – mnohokrát přepsatelné

Podle napájení:

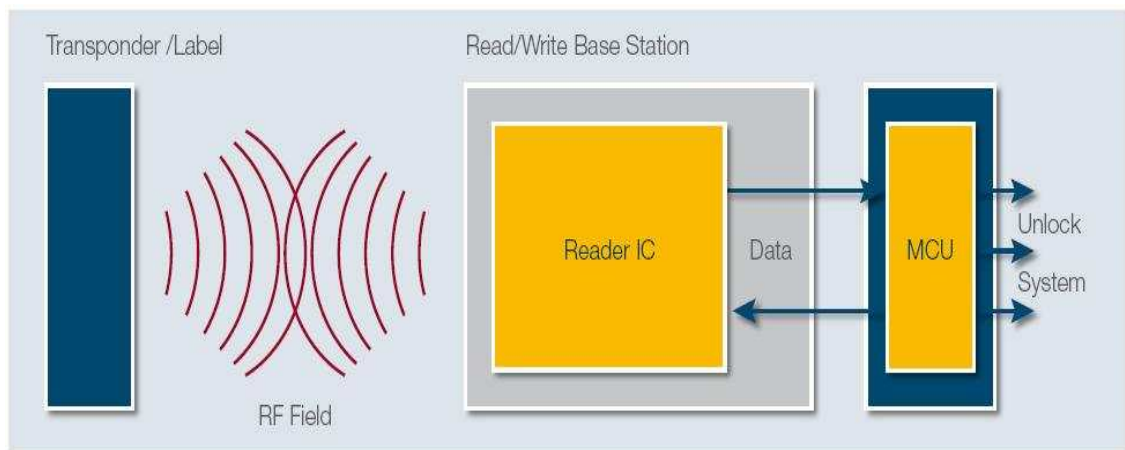
- aktivní tagy - miniaturní baterie (dražší a těžší)
- pasivní tagy – nemají vlastní baterii a napájejí se přímo z pole snímače
- semiaktivní – semipasivní – mají baterii, která ovšem slouží pouze ke zvýšení dosahu snímání

Aktivní tag má vše plně napájeno jen z vlastní implementované baterie a může být tedy i aktivní ve smyslu komunikace. *Pasivní tagy* pracují vždy pouze v okamžiku, kdy jsou v dosahu čtečky a mají s ní navázanou komunikaci. *Semiaktivní - semipasivní tagy* již obsahují vlastní zdroj energie v podobě velmi tenké (papírově) lithiové baterie, která však slouží jen k napájení elektronických obvodů (částí) tagů, které musí pracovat i v době, když není čtečka v dosahu nebo když nepracuje. (6)

3.4 Přenos dat

Radio frequency identification (RFID) je obecný název pro technologie, které využívají rádiových vln k automatické identifikaci osob a objektů. Existuje několik metod identifikace. Nejběžnější je zaznamenání čísla EPC, které identifikuje osobu, nebo objekt a případně další informace.

Na následujícím obrázku z <http://www.automatizace.hw.cz> je vidět, jak z antény vysílače je vysílán RF signál směrem k rádiovému transponderu (tj. nosič dat, čip s anténou), který po zachycení signálu vyšle zpět specifický kód (data) původnímu vysílači, tedy přijímači. Ten pošle data buď přímo počítači, nebo si je uloží (pro další zpracování).



Obrázek 2 - RFID systém

3.4.1 Kód EPC

EPC (Electronic Product Code) je jednoduchý kompaktní kód, který jednoznačně identifikuje daný tag (sériové číslo uložené v tagu).

V současné době se používá 64 a 96 bitový EPC, struktura se může lišit výrobcem.

8 bit	hlavička, EPC číslo verze
24 bitů	třída výrobku, 16 miliónů
28 bitů	tříd informace o firmě, 268 milionů firem
36 bitů	unikátní číslo produktu, 68 miliónů čísel

Tabulka 1 - Struktura EPC kódu

3.5 Použitá frekvence

Systémy RFID se provozují na různých vlnových délkách. Volba nejvhodnější frekvence je jedna z nejdůležitějších fází návrhu takového řešení. Z této volby totiž vyplývá celá řada dalších (nejen fyzických) omezení, jako například dosah čtečky, zákonná omezení, rychlost čtení a zapisování, použitelnost v různém prostředí a další.

nízká frekvence 125–134 KHz LF Tag	vysoká frekvence 13.56 MHz HF Tag	velmi vysoká frekvence 860 – 930 MHz UHF tag	mikrovlnná frekvence 2.45, 5.8 GHz MW tag
dosah pod 0,5 m	dosah do 1 m	dosah do 3 m	dosah do 10 m
malá rychlost čtení	dostatečná rychlost čtení	velká rychlost čtení	možnost čtení při extrémně vysokých rychlostech
vysoké výrobní náklady	vysoké výrobní náklady	nelze číst přes kapalinu	velká cena RFID tagu
možnost snímání na kovu a přes kapalinu	obtížné čtení přes kapalinu	obtížné čtení z kovu	

Tabulka 2 - Frekvenční typy RFID

3.6 Blíže specifikované oblasti využití RFID tagů podle frekvence

Nízká frekvence (LF) / 125 – 134 KHz

- nejstarší a nejdéle používaný typ
- krátký dosah
- velká anténa
- pouze pro čtení
- nízká přenosová rychlost
- vyšší cena
- kovy a kapaliny nevadí

Využití: čipování zvířat, přístupové a docházkové systémy, parkovací systémy

Vysoká frekvence (HF) / 13,56 MHz

- krátký dosah
- velká anténa
- pouze pro čtení i přepisovatelé
- vyšší přenosová rychlost, než LF
- vysoká cena
- kapaliny znesnadňují čtení
- možnost potiskovat (smartlabel)

Využití: zdravotnictví, přístupové a docházkové systémy, knihovny, zboží v regálech

Velmi vysoká frekvence (UHF) / 860 – 930 MHz

- dlouhý dosah, malá anténa
- možnost číst, zapisovat i přepisovat
- vysoká přenosová rychlost, běžně se dosahuje načtení více než 1000 čipů za sekundu
- nízká a stále klesající cena
- nelze číst přes kapaliny, obtížné čtení na kovu
- možnost potiskovat (smartlabel)

Využití: dodavatelsko – odběratelské řetězce, obchodní řetězce, sklady, výroba, vstupenky, logistika

Mikrovlnné tagy (MW) / 2,45 GHz a 5,8 GHz

- dlouhý dosah, malá anténa
- možnost číst, zapisovat i přepisovat
- vysoká přenosová rychlost
- vysoká cena
- kapaliny a kovy příliš nevdí

Využití: výrobní proces, dodavatelsko – odběratelské řetězce, sklady, systémy elektronického mýta, doprava

3.7 Přídělená frekvenční pásma pro UHF tagy

Region 1	865 - 869 MHz Evropa a Afrika
Region 2	902 - 928 MHz USA, Kanada a Mexiko
Region 3	950 - 956 MHz Japonsko a Asie

Tabulka 3 - Frekvence pro UHF tagy

„RFID systémů pracujících v pásmu UHF se již využívá a v budoucnu stále více bude využívat v oblasti logistiky, identifikace a kontroly zabalených produktů. Právě zde je bezpodmínečně nutný velký komunikační dosah, protože pouze tak mohou být bezpečně identifikovány celé bedny či palety nebo zároveň mnoho balení na nich či v nich obsažených, když rychle projíždějí snímací bránou například na vysokozdvizném vozíku.“⁴ Pásmo UHF má každá země či kontinent jinak zaplněno a tedy pro potřeby RFID bylo možné vyčlenit jiné frekvence. A v tom je kámen úrazu, protože tak ani čtečky nejsou celosvětově kompatibilní.

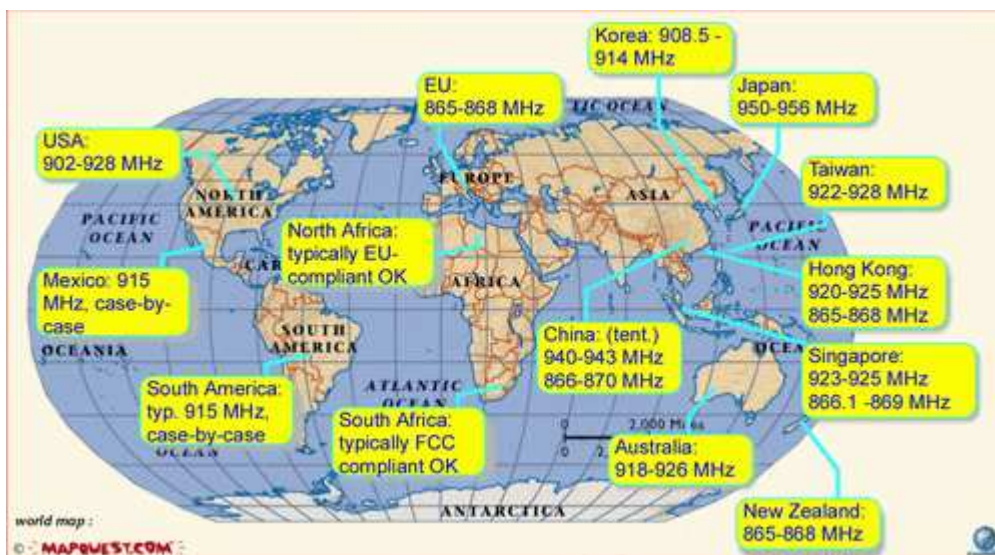
UHF tagy se dosud rozdělovaly do několika skupin označovaných:

Class 0	pouze pro čtení, programováno ve výrobě, 64 nebo 96bit, čtení 1000tagů/sec
Class 1	zápis jednou/zápis mnohokrát, programováno při použití, 64 nebo 96bit, čtení 200tagů/sec
Class 0+	čtení/zápis, programováno kdykoliv, 256bit, čtení 1000tagů/sec
Gen 2	čtení/zápis, programováno kdykoliv, 256 bit, čtená 1600tagů/sec

Tabulka 4 - Rozdělení UHF tagů do skupin

Zatímco ještě v roce 2005 platil v Evropě GEN 1 Class 1 od roku 2007 je pak celosvětově za standard považován GEN 2 Class 1 lišící se mezi kontinenty a zeměmi právě pouze přenosovou frekvencí podle pravidel příslušného kontinentu. *Obrázek 3*, který nalezneme na stránkách <http://www.automatizace.hw.cz>, znázorňuje mapu frekvencí v UHF pásmu, které jsou povolené pro RFID komunikaci.

⁴ *Co je RFID* [online]. 2007 [cit. 2008-04-08]. Dostupný z WWW: <http://www.rfidportal.cz/index.php?page=rfid_obecne>.



Obrázek 3 - Mapa frekvencí v UHF pásmu

Snahou je pak vytvořit tagy zcela multifrekvenční v celém rozsahu 850 až 960 MHz, které by byly použitelné kdekoliv na světě, aby se odstranily problémy v narůstajícím globálním obchodování.

3.8 Ekonomické přínosy využití RFID

- více výrobků se stejnými fixními náklady
- větší přesnost při vyskladňování, snadnější inventura
- minimalizace nákladů na označování a přeznačování
- rychlejší vyskladnění, příjem, třídění a výběr
- vylepšení evidence majetku a práce s ním
- rychlá evidence docházky pracovníků
- zjednodušení v oblasti správy a výměny dat
- rychlá návratnost investice

4 Analýza problému a současné situace

4.1 Historie firmy

Firma Sanborn a.s. vznikla v letech 1970 – 1980 jako strojírenský závod. 1.1.1990 byl vytvořen závod Velké Meziříčí v působení Energetické strojírný Brno a od 1.8. roku 1992 existuje tato firma jako akciová společnost s názvem Energetické a ekologické technologie založena jediným zakladatelem Fondem národního majetku České republiky v Praze (FNM). V říjnu 1992 byla mezi FNM ČR a zahraniční firmou SANBORN-INTERNATIONAL B.V. Holandsko podepsána kupní smlouva o prodeji 80% akcií této firmě, která se stala majoritním akcionářem a vytvořila se akciová společnost SANBORN – ENERGETICKÉ A EKOLOGICKÉ TECHNOLOGIE. V současné době vlastní firma SANBORN INTERNATIONAL B.V. 100% akcií.

Sanborn a.s. patří mezi moderní strojírenské firmy s celosvětovou působností nacházející se v průmyslové zóně města Velké Meziříčí. Hlavním cílem je poskytnout široký sortiment výrobků a služeb v odvětvích energetiky, petrochemie, těžby surovin a těžkého strojírenství.

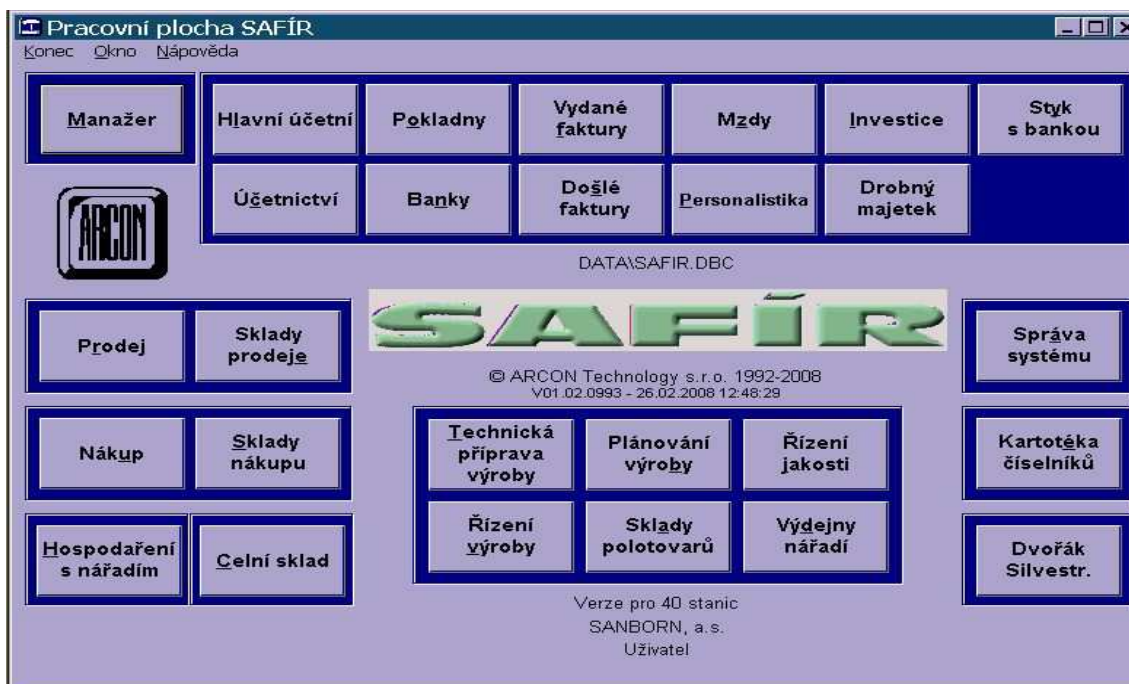
4.2 Informační technologie ve firmě

Firma má hardware na dobré úrovni. Využívá SERVER XEON HP, WINDOWS SERVER 2003 a TERMINÁLOVÝ SERVER. Nachází se zde 80 počítačů, z toho asi polovina s Windows XP a druhá polovina Windows 98 a Windows 2000.

4.3 Informační systém

Informační systém je napsán ve Visual FoxPro pod názvem Safír od firmy Arcon Technology s.r.o. z Prahy. Tento systém, který je zaměřený především na výrobní strojírenské podniky využívající v hojné míře čárové kódy, se provozuje ve firmě od roku 2003. Informační toky jdou z 95% přes tento systém, který zahrnuje jak evidenci docházky zaměstnanců, tak také toky od přijmutí objednávky až po expedici zboží. Arcon Technology s.r.o. (www.arcontg.cz) v nynější době nabízí software jen pod názvem Safír plus. Vysvětlení spočívá v tom, že Sanborn a.s. má starší verzi s názvem

Safír a Arcon Technology s.r.o. prodává již dva roky Safír plus, který je doplněn o jednu hlavní část – "plánování a řízení výroby" od původního Safíru. S tím tedy koresponduje změna názvu tohoto softwaru, velké odlišnosti zde nejsou. Z tohoto vyplývá, že tato dodavatelská firma udržuje Safír i Safír plus, ale na trhu se objevuje Safír plus.



Obrázek 4 - Úvodní obrazovka systému Safír

4.3.1 Arcon Technology s.r.o.

Činnost této české softwarové firmy je již od svého vzniku zaměřena na vývoj a dodávky komplexních podnikových informačních systémů a poskytování patřičných služeb spojených se zaváděním, údržbou a rozvojem těchto systémů. Mezi rozšiřující funkce patří např. archivace dokumentů, reporting dat do Excelu, tvůrce sestav, atd.

4.4 Vznik evidence docházky ve firmě

Do roku 2003 ve firmě fungovaly papírové štípačky pro evidenci docházky. V této době se začala řešit změna. Vyskytlo se několik nabídek, které se cenově pro firmu Sanborn a.s. o velikosti 200 zaměstnanců pohybovaly přes 100 000 Kč. Bylo rozhodnuto, že docházkový systém bude vytvořen vlastními silami. V tomto roce systém Safír byl ve firmě již nainstalovaný, evidence docházky pomocí čárových kódů vznikla tedy

s ohledem na tento systém. Ovšem jen pro interní potřeby, neboť docházka ve firmě vznikla za pomoci firemního programátora.

4.5 Současný stav

Při této analýze jsem využila metody pozorování, dotazování, zjišťování a vyhledávání. Výsledky jsou popsány v následujícím textu. Z důvodu úspor bylo rozhodnuto, že docházka bude vytvořena vlastními silami s důrazem na využití čárových kódů (průkazek), pomocí kterých se všichni dělníci přihlašují do systému se svým přiděleným čárovým kódem, kde si sami také odevzdávají splněné "pracovní lístky". Docházka, jakožto systém ve firmě, se Safírem nemá moc společného. Docházku nezpracovává Safír, ale vlastní firemní docházkový systém s názvem Docházka. Vazba na Safír je v podstatě jen na úrovni obchodní. Potřebné exporty a importy na přetahování dat mezi těmito programy jsou samozřejmě udělané. Tzn. Docházka není softwarově součástí Safíru a může fungovat i bez něj v jiných firmách při evidenci docházky.

Vždy je to tedy samostatný systém, který čerpá data ze Safíru a následně Safír si čerpá data z Docházky do mzdových podkladů. Interakce zde pochopitelně je. Jak jsem se již zmiňovala, jsou to dva různé systémy.

Safír – hlavní systém, který obsahuje personalistiku, pokladny, sklady, výrobu, účetnictví, mzdy, ... ten je obhospodařován na úrovni systémové údržby tj. aktualizace, řešení případných chyb v programu s dodavatelem, upravování tisku, školení nových zaměstnanců, ... Programátorsky do něj zasahuje jen majitel produktu, což je firma Arcon Technology s.r.o.

Docházka – produkt firmy Sanborn a.s. O tuto Docházku se stará programátor firmy a zároveň o všechny úpravy a instalace v jiných firmách, které evidenci docházky od firmy Sanborn a.s. používají. Při přijetí nového zaměstnance zadá personální pracovnice hlavní údaje o tomto zaměstnanci do systému Safír a Docházka si tyto údaje již sama přitáhne. Po uložení dat je vygenerován čárový kód, který obdrží na firemní průkazce, viz. *Příloha 1*. Safír si tedy čerpá informace z Docházky do mezd, např. kolik má každý pracovník přesčasů, odpoledních příplatků, dovolených, atd. Na základě této

provázanosti a ještě dalších potřebných údajů se vypočítává měsíční mzda. Postup při evidenci docházky zobrazuje *Graf 1* na str. 25.

4.6 Programy Docházky

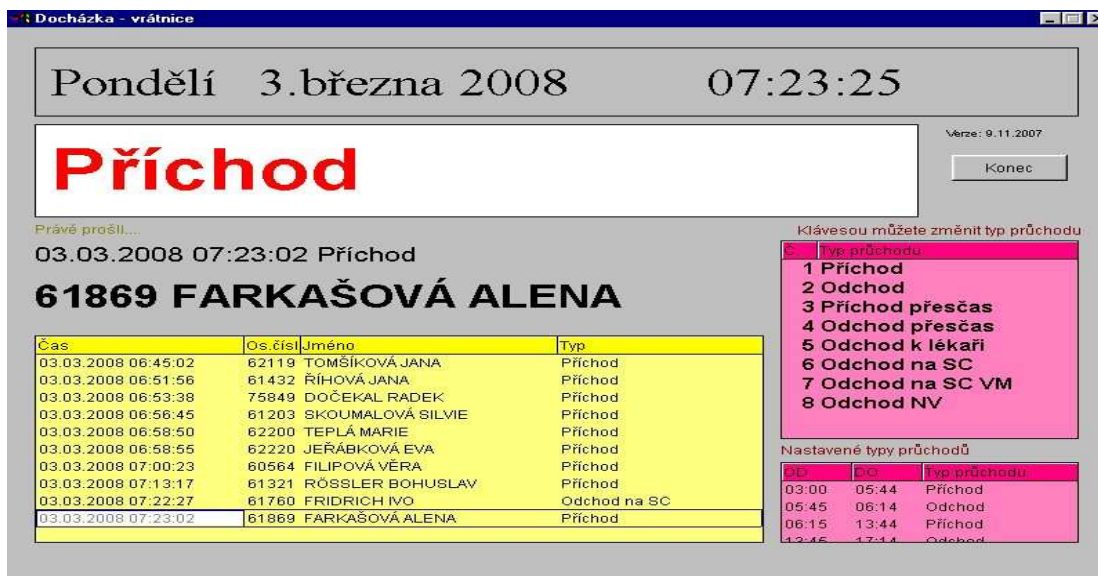
Docházka, která byla vytvořena ve firmě Sanborn a.s. se skládá ze dvou programů.

Docházka.exe - program, který je nainstalovaný v počítači na vrátnici – *Obrázek 5*.

Podstatou je přiložení průkazky s čárovým kódem, čtečka sejme tento kód a zaznamená průchod. Tento průchod se následně uloží do databáze k danému zaměstnanci. Jakmile zaměstnanec nedodrží dobu příchodu a odchodu, musí ručně zvolit typ průchodu na numerické klávesnici:

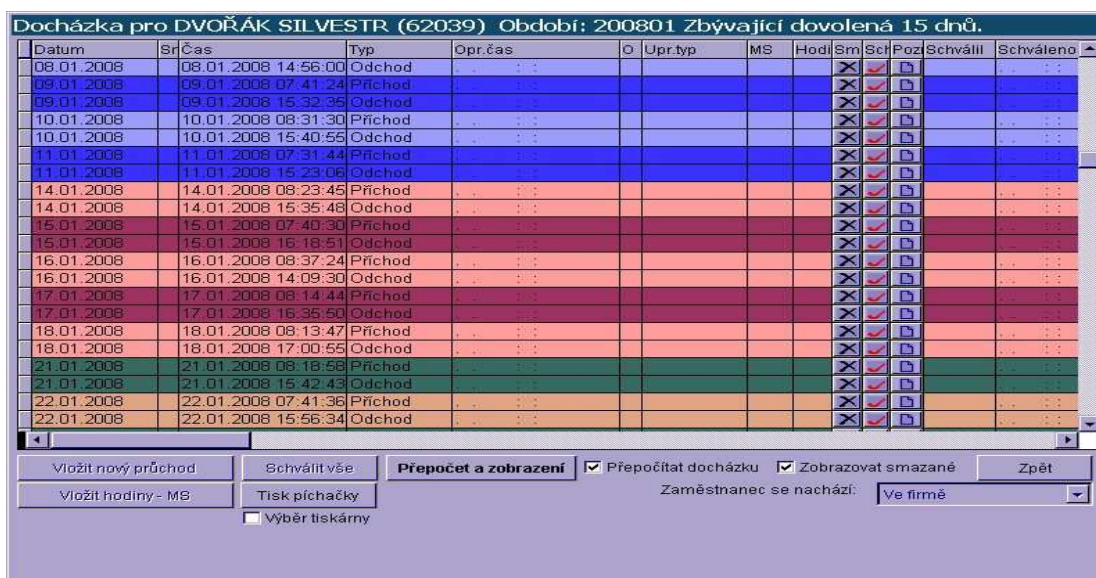
- 1 – Příklad
- 2 – Odchod
- 3 – Příklad přesčas
- 4 – Odchod přesčas
- 5 - Odchod k lékaři
- 6 – Odchod na SC (služební cesta) atd.
- 7 – Odchod na SC VM (Velké Meziříčí)
- 8 – Odchod NV (náhradní volno)

Typ průchodu se nemusí volit vždy. V „hlavní“ době je program nastavený automaticky na správný průchod. Tzn. ráno svítí Příklad, po 6:00 se přepne na Odchod, neboť odchází noční směna. Stejně tak to funguje i pro 14:00 a 22:00. Pokud dojde k tomu, že se musí volit typ průchodu, tak na numerické klávesnici se zmáčkne požadovaná klávesa, přiloží průkazka ke čtečce, docházkový systém průchod uloží a přehodí se sám zpátky na přednastavený typ průchodu.



Obrázek 5 - Docházka

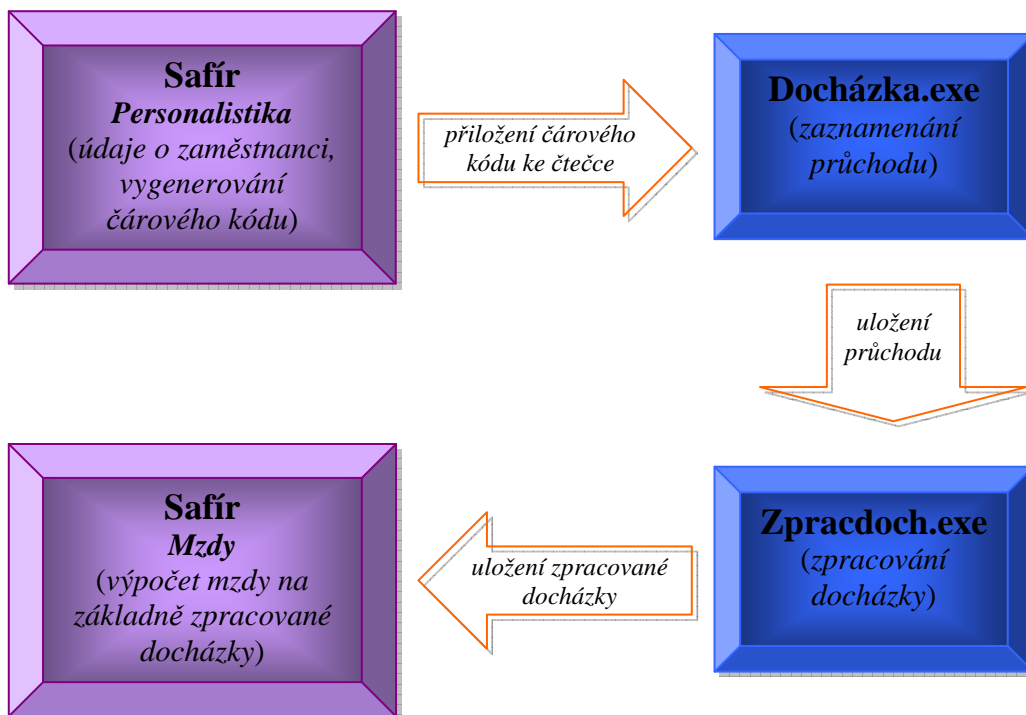
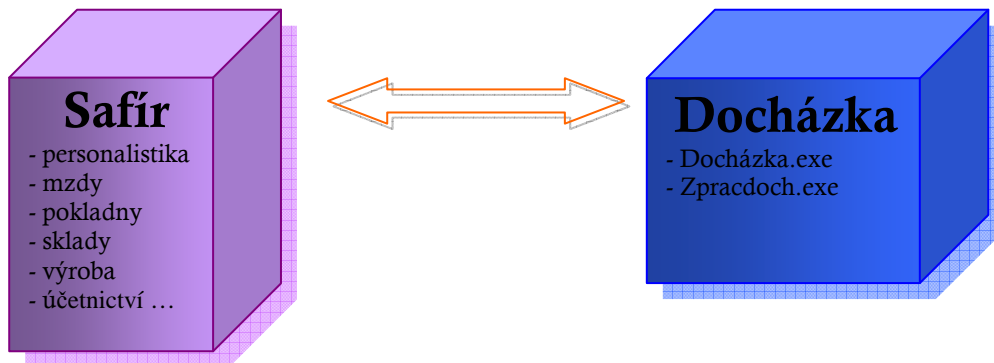
Druhý program s názvem *Zpracdoch.exe* zpracovává průchody. Může být spuštěn libovolným uživatelem a slouží k nahlédnutí a kontrole evidence docházky zaměstnanců, náhled zobrazuje *Obrázek 6*.



Obrázek 6 - Zpracování docházky

Tento modul má ještě jeden speciální režim, jedná se o nahlížení docházky přímo pro dělníky. V celém areálu se nacházejí tři veřejně přístupné počítače, kde zaměstnanec přiloží průkazku s čárovým kódem ke čtečce a program vyhodnotí jeho docházku. Na těchto počítačích si zároveň dělníci mohou odevzdávat již zmiňované splněné "pracovní lístky" (zadávat informace do systému Safír).

**Průběh evidence
docházky ve firmě
Sanborn a.s.**



Graf 1 - Graficky znázorněný průběh evidence docházky

Graf 1 znázorňuje pro zjednodušení průběh evidence docházky ve firmě Sanborn a.s. Graf je vytvořen, aby bylo na první pohled rozeznatelné, že firma využívá při evidenci docházky dva systémy.

4.7 Náklady na pořízení evidence docházky

V této sekci rozdělím náklady do dvou oddílů, neboť Safír se nemusel kupovat za účelem evidence docházky. V kapitole 4.7.1 jsou rozepsány přibližné ceny při pořízení systému Safír a kapitola 4.7.2 obsahuje vynaložené náklady na vytvoření vlastní evidence docházky pod názvem Docházka. Náklady na Docházku jsou minimální, firma musela zakoupit jen čtečku čárových kódů, numerickou klávesnici a průkazky pro zaměstnance, u kterých se cena pohybuje kolem pár korun.

4.7.1 Ceny při pořízení systému Safír

System Safír nepatří k nejlevnějším. Zde bude uvedena přibližná cena, kterou firma dala za koupi Safíru. Tato informace mi nebyla poskytnuta z důvodu obchodního tajemství. Podařilo se mi však zjistit, kolik má zakoupeno licencí a přibližně co musela investovat. Ceny firmy Arcon Technology s.r.o. jsou uvedeny v Tabulce 5, Tabulce 6 a Tabulce 7, ze kterých jsem vyčetla, sepsala a odhadla celkové náklady viz Tabulka 8.

ZÁKLADNÍ ČÁSTI	Počet stanic							
	do 5	do 10	do 15	do 20	do 25	do 30	do 40	do 50
Manažer	6 300	8 100	11 800	15 200	17 500	21 200	27 000	32 700
Prodej a sklady	22 500	33 480	44 520	55 500	66 600	77 600	99 700	121 800
Technická příprava výroby	59 800	87 480	115 200	142 900	170 600	199 300	253 800	309 200
Nákup a sklady	23 300	35 640	48 000	60 300	72 800	85 100	109 800	134 500
Plánování a řízení výroby	69 500	105 000	140 500	176 000	212 300	250 100	318 200	389 300
Řízení jakosti	15 000	19 100	28 400	35 600	43 600	49 800	64 200	77 500
Účetnictví	14 200	23 800	33 400	43 100	52 600	62 200	81 400	98 600
Fakturace	8 600	13 900	19 200	24 500	29 800	35 100	45 600	56 300
Banka	6 900	11 400	15 800	20 300	24 700	29 100	37 800	46 900
Pokladna	6 800	11 200	16 300	20 600	25 200	29 600	38 500	47 400
Majetek	7 200	11 600	16 700	20 900	25 300	29 900	39 000	48 100
Personalistika a mzdy	17 600	26 880	36 120	45 300	54 600	63 800	82 300	100 800
Základní komplet	185 700	294 800	379 400	497 800	587 500	723 400	845 800	978 400

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Tabulka 5 - Ceník – licence

Služby za hodinové sazby	
Školení u uživatele	860
Školení v ARCON Technology	750
Konzultace u uživatele	860
Konzultace v ARCON Technology	750
Převod dat uživatele do IS SAFÍR	980
Rekonstrukce a opravy dat	1 150
Systémové práce (sít', počítače)	1 100
Vedení projektu	1 250
Analytické práce	940
Programátorské práce - úpravy sestav	750
Programátorské práce - uživatelské úpravy systému	890
Čas na cestě k uživateli a zpět	400

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Tabulka 6 - Ceník - služby za hodinové sazby

Služby za pevné ceny	
Instalace	9 000
Přeregistrace při změně IČO (nástupní firma)	15 000
Hot - line za rok	5 900
Dopravné za km	7

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Tabulka 7 - Ceník - služby za pevné ceny

Přibližné náklady při pořízení systému Safír	
40 licencí (základní komplet)	845 800
Analýza	10 000
Převod dat uživatele do IS SAFÍR	9 000
Školení u uživatele	14 000
Školení v ARCON Technology	15 000
Instalace	9 000
Čas na cestě k uživateli a zpět	2 000
CELKEM	904 800

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Tabulka 8 - Přibližné náklady při pořízení systému Safír

Sanborn a.s. na pořízení systému Safír musel vynaložit přibližně 905 000 Kč bez DPH (1 076 950 Kč s DPH).

4.7.2 Ceny při pořízení Docházky

V prvním kroku se pořídilo ruční čtecí zařízení čárových kódů – CCD Barcode Contact Scanner, které je zakoupeno a i zobrazeno na stránce <http://www.cipherlab.cz>, pohybující se v cenovém rozhraní 1 000 – 2 000 Kč. K vlastnostem se řadí rychlost, snadnost, přesnost, nízká cena, záruka pět let, využitelnost u inventarizace majetku, ale i především u evidence docházky a dalších různých činností. Tato čtečka „přečte“ až 67mm široké čárové kódy, zorné pole se pohybuje okolo 0 – 1 cm, optický senzor - 2048 pixelů, světelný zdroj - červená dioda LED, spotřeba elektrické energie



Obrázek 7 - Contact Scanner 1000

je nízká. Čtečka je připojena ke stolnímu počítači, který firmu nestál relativně nic, byl nevyužitelný - pro Safír neměl dostatečný výkon a pořízen ještě před zavedením Safíru. Před několika lety se cena mohla pohybovat kolem 10 000 Kč. V tomto PC je nainstalovaný program *Docházka.exe*. Vedle čtečky se nachází numerická klávesnice pořízena za 250 Kč, zobrazuje *Obrázek 8*, který můžeme najít i na stránkách <http://www.hledej ceny.cz>.



Obrázek 8 - Numerická klávesnice

V nynější době se počet zaměstnanců pohybuje kolem 200. Průkazku dostane každý zaměstnanec, na které bude mít vygenerovaný Safírem svůj čárový kód. Náklady na průkazky se pak musí násobit tímto číslem. Nejdražší na průkazce o rozměrech 54 x 86 mm je laminovací fólie Credit 175 mikronů za 1,30 Kč. Papír a tisk jsou zanedbatelné položky. Cenově se jedna průkazka bude pohybovat kolem 2 Kč. Technicko - hospodářským pracovníkům se generuje čárový kód Code 39 a dělníkům Code 128. Existuje také varianta s malým čárovým kódem, který se vloží do umělohmotného přívěšku ke klíčům o ceně 5 Kč. Přívěšek využívá asi 70 zaměstnanců, mezi které se řadí nejvíce technicko - hospodářští pracovníci.

Code 39 zobrazen na stránkách <http://www.zoner.cz> patří k nejčastěji používané symbolice čárových kódů, protože umožňuje zakódovat číslice, písmena a některé interpunkční znaky, má proměnnou délku. Každý znak obsahuje 5 čar a 4 mezery. Z těchto devíti prvků jsou vždy 3 široké a 6 tenkých. Malá písmena nejsou podporována a jsou na vstupu automaticky předělána na velká.



Obrázek 9 - Code 39

Code 128 má také proměnnou délku, znaky se stávají ze 3 čar a 3 mezer tak, že celková šířka znaku je 11 modulů. Čáry a mezery mohou mít šířku 1, 2, 3 nebo 4 moduly. Kód je znázorněn na *Obrázku 10* ze stránky <http://www.zoner.cz>.



Obrázek 10 - Code 128

CENY PŘI POŘÍZENÍ DOCHÁZKY				
POPIS	KČ/ 1 KS	POČET KUSŮ	POZNÁMKA	CELKEM
Čtečka	1 500	1		1 500
Stolní počítač	10 000	1		10 000
Numerická klávesnice	250	1		250
Průkazka	2	200	2*200	400
Přívěšek na klíče	5	70	5*70	350
CELKEM				12 500

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Tabulka 9 - Ceny při pořízení docházky

Náklady, které byly firmou poskytnuty na evidenci docházky s využitím čárových kódů jsou znázorněné v *Tabulce 9*. Celkové náklady tedy činí 12 500 Kč bez DPH (14 875 Kč s DPH).

4.8 Nedostatky

Co se týče funkčnosti docházkového systému pomocí čárových kódů nejsou se systémem žádné problémy. V současné době Docházka, která byla vytvořena ve firmě Sanborn a.s. funguje již asi v deseti firmách v České republice. Závratné nedostatky u evidence docházky pomocí čárových kódů nebyly zjištěny. Slabinou je identifikační médium – *čárový kód*, právě kvůli jeho snadné kopírovatelnosti a poškoditelnosti. Mezi další nevýhody čárového kódu se řadí životnost a pomačkání.

4.9 Závěry analýzy současného stavu

Nedostatkům, které jsou uvedeny výše, se může zabránit jiným řešením způsobu evidence docházky, zvláště pak jiným identifikačním médiem. Návrh bude směřován na zlepšení datového modelu systému Safír o část, kde bude zaznamenávána evidence docházky zaměstnanců s využitím RFID čipů. Hlavní důvod tohoto návrhu byl podpořen řadou rozdílů mezi čárovými kódy a RFID čipy. K rozdílům patří např. přímá viditelnost při čtení RFID čipu není nutná, do čipu lze informace i zapisovat a nejenom číst, větší odolnost vůči teplotě a vlhkosti. RFID čipy moc neřeší problém zapůjčování čipů mezi zaměstnanci, toto lze však kombinovat s kamerovým systémem nebo různými turnikety. RFID čipy pomohou ke zvětšení určitého procenta zabezpečení kopírovatelnosti a poškoditelnosti. Pomocí turniketů a kamerových systémů tato evidence bude ještě více zabezpečena proti podvodům, které zaměstnanci dělají. Firma do pořízení docházky investovala asi 15 000 Kč bez ohledu na Safír, ale pokud bude chtít mít lepší informace a bezpečnost, musí vynaložit více peněžních prostředků.

5 Vlastní návrh řešení

5.1 Základní informace o návrhu

V úvodu jsem se zmínila o problému, který ve firmě Sanborn a.s. přetrvává, nedostatky jsou shrnuty v kapitole 4.8. V této části budu vycházet ze závěru analýzy současného stavu, kde je uvedeno, že jediným způsobem zabránění těmto problémům a nedostatkům ve firmě je vyřešit jiný způsob evidence docházky.

Cílem této části je napsat pro firmu Sanborn a.s. návrh na evidenci docházky využitelný v systému Safír. Návrh bude mít dvě části, první bude obsahovat informace a pokyny o přechodu čárových kódů na RFID čipy, jaký hardware se musí pořídit. V druhé části se vyskytne návrh datového modelu pro systém Safír, aby firma Sanborn a.s. mohla zcela využívat tento systém a nemusela být odkázána na své dva programy. Tento návrh zpracuji pomocí relačního datového modelu.

Před vytvořením datového modelu je nutné *krátce slovně* popsat, jak by měl fungovat:

Zaměstnanci, který má pracovní poměr ve firmě a je zaevidován v systému Safír, při příchodu/odchodu čtečka sejme jeho ID čipu a zapíše průchod. Jestliže zaměstnanec tento průchod za den neučiní (nemoc, dovolená, apod.), bude mu jeho vedoucím vyplněn výkaz, který se eviduje při nepřítomnosti zaměstnance. Zaznamenané průchody a výkazy přecházejí do vyhodnocení docházky. Toto vyhodnocení je spojeno se mzdovými výkazy v oblasti Personalistika, kde se provádějí všechny operace co se mezd týče. K zaměstnanci by měla být vedena i pracovní směna, která určuje na jakou směnu daný zaměstnanec jde a jakou bude mít funkci. V systému existuje Podnikový kalendář na identifikování jednotlivých dnů v roce, zda je v daný den státní svátek, pracovní den, ... Každému zaměstnanci (identifikačnímu číslu) je tento kalendář připojen.

Celý model musí být na první pohled vystihující, jednoduchý a logický. Mělo by být jasné, k čemu daný model slouží a jak funguje.

5.2 I. část návrhu – Implementace RFID čipů na evidenci docházky

Implementace systému RFID k evidenci docházky vychází z evidence prostřednictvím čárových kódů.

Pro úspěšné zavedení této technologie se musí uskutečnit následující kroky:

- studie technologie RFID
- návrh datového modelu pro systém Safír (*kapitola 5.3*)
- dohoda o zavedení návrhu do systému s firmou Arcon Technology s.r.o.
- výběr a nákup vhodného a potřebného hardware
- zajištění kompatibility mezi hardware a software vybavením ve firmě
- uskutečnění správné komunikace RFID čtečka – RFID čip
- kontrola fungování celého systému, včetně nové Evidence docházky
- krátké zaškolení uživatelů pro práci s RFID technologií
- provedení první evidence docházky s využitím RFID čipů

Pro úplné zabezpečení evidence docházky zaměstnanců je potřeba:

- existence bezpečnostní kamery ve firmě
- turniket pro průchod zaměstnanců

Tyto jednotlivé kroky a body by měly pomoci k tomu, aby ve firmě Sanborn a.s. byla vytvořena lepší a hlavně bezpečnější evidence docházky.

5.2.1 Požadavky na hardware

Pro realizaci tohoto návrhu je nutné zakoupit určitý hardware splňující podmínky požadavků na RFID čipy. Technologie RFID není žádnou novinkou, ale zdaleka se nevyskytuje v takové míře, jako čárové kódy. Myslím si, že tato technologie jde více a více do popředí a v budoucnu bude ještě více aktuálnější. V nynější době se můžeme setkat s velkým počtem výrobců (LUX-IDent, Alien Technology,...), integrátorů (PENAM, a.s., IBM, ...) a dodavatelů (KODYS s.r.o., Barco s.r.o., ...) této technologie a hardwaru.

Při vybírání nového hardwaru je nutno brát v úvahu cenu a využití. Nejideálnější je vybrat daný hardware za nižší cenu s nejvyšším využitím. Neboť proč bychom měli investovat do něčeho, co nebude využitelné a pro nás zbytečné.

Potřebný hardware pro návrh evidence docházky s využitím RFID čipů:

- čtečka RFID čipů / docházkový terminál
- turniket
- bezpečnostní kamera
- příslušenství (kontaktní a bezkontaktní identifikace)

5.2.2 Čtečka RFID čipů

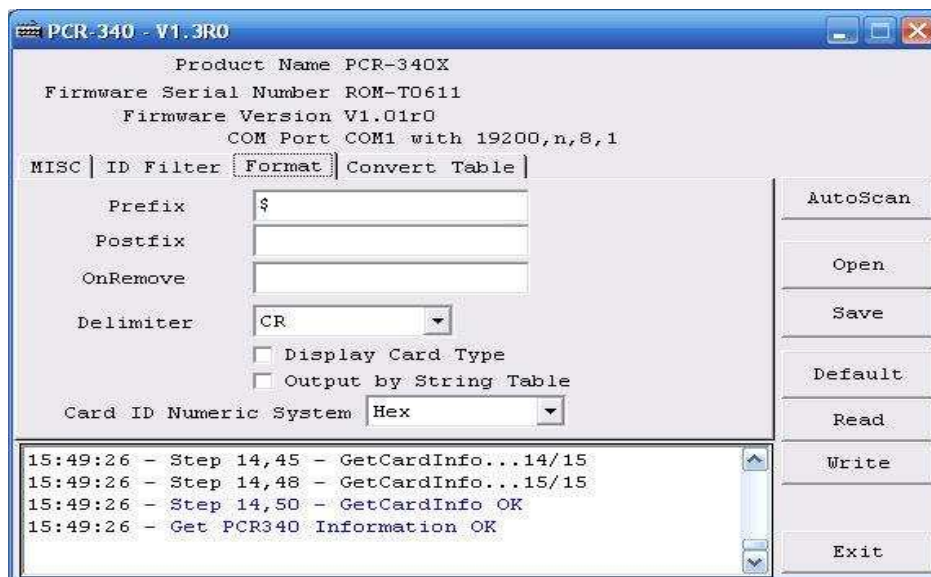
Výměna čtečky čárových kódů za čtečku RFID čipů je jednoduchá obměna, ale i přesto pozitivum v evidenci docházky by to mělo přinést. Firma tuto čtečku RFID čipů si již pořídila, ke které dokoupili na vyzkoušení tři klíčenky "Teardrop" s čipy a tři čipové karty. Hlavním důvodem pořízení této čtečky byla podpora pro moji bakalářskou práci z důvodu vyzkoušení jak RFID čipy fungují. Spolu s programátorem firmy jsme čtečku, klíčenky "Teardrop" s čipy a čipové karty vyzkoušeli. Zkoumali jsme různé nastavení čtečky a vůbec průběh celého procesu. Čtečka PROMAG – PCR 340 umístěna na stránkách <http://www.ivar.cz> se pořídila od firmy Ivar, a.s. Je to snadno aplikovatelná čtečka RFID čipů 13,6MHz a 125kHz určená pro načítání jedinečného interního čísla (UID). Je optimálním řešením pro aplikace přístupu, stravování apod., kde se mohou vyskytovat oba typy ID médií najednou (karty, klíčenky).



Obrázek 11 - Čtečka PROMAG - PCR 340

Hlavní charakteristiky:

- pracovní frekvence 13,56MHz a 125kHz
- systém vyčítá jedinečné sériové číslo čipu/karty (UID)
- umožňuje nastavit masku na výstupní ID kód včetně startovacího znaku (prefix) a ukončovacího znaku (postfix). Masky lze definovat pro různé typy ID médií zvlášť.
- čtecí rozsah: čip – čtečka je 8 cm



Obrázek 12 - Nastavení masky ID kódu

Určena pro aplikace:

- ochrana SW systémů a aplikací
- identifikace osob – kontrola totožnosti
- POS systémy
- přístupové systémy
- automatizovaný sběr dat
- platební systémy
- vstupenkové systémy



Obrázek 13 - Aplikace RFID čtečky PCR 340

Obrázek 13 nalezneme na stránkách <http://www.ivar.cz>.

Obměna čteček obsahuje určité výhody a nevýhody. Velká výhoda je v tom, že firma nemusí pořizovat drahé zařízení, vymění čárové kódy za RFID čipy obsažené v klíčenkách. Tato klíčenka není lehce poškoditelná. Zaměstnanci budou mít výhodnější podmínky při sejmutí RFID čipu než při čárovém kódu, který museli dávat těsně před čtečku. RFID čip je již zaznamenán u této čtečky PCR 340 při vzdálenosti 8 cm. Dále se k výhodám řadí pořizovací cena, není příliš vysoká. Zaměstnanci se musí nadále u čtečky zastavit a v dostatečném rozsahu přiložit svůj čip. Skutečností je, že u této obměny čteček jeden zaměstnanec může sejmout dva čipy, ale to prozatím řeší kamera a osoba na vrátnici, která by na toto měla dohlížet. Návrh výměny čtečky čárových kódů za čtečku RFID čipů pomůže firmě zamezit výrobu duplicitních RFID čipů, neboť to nelze. Což je hlavní problém, s kterým se Sanborn a.s. zabývá.

5.2.3 Docházkový terminál

Tato kapitola pojednává o pořízení docházkového terminálu, zobrazené na *Obrázku 14* a *Obrázku 15* ze stránky <http://www.etronic.cz>. Terminál slouží ke snadnějšímu a rychlejšímu zadávání příchoďů, odchodů a dalších údajů do docházkového systému. Terminály mohou být připojeny buď přímo k počítači, na kterém běží informační systém, nebo k jiným počítačům, které jsou připojeny do počítačové sítě. Terminály **BM-Term** a **BM-Term+** jsou cenově dostupná a na funkce bohatá zařízení. Rozdílů jsou pouze vzhledem a cenou, funkčně se v zásadě neliší, vyrábí se jak pro bezkontaktní, tak kontaktní identifikační média.

Terminál BM-Term+ je po stránce vzhledově pěknější, což je dáno krabičkou na míru a elegantnější fóliovou klávesnicí s přímým popisem kláves.

Naproti tomu standardní terminál BM-Term je usazen do klasické krabičky a používá univerzální klávesnici s jednoznakovým označením kláves. Prodává se však za nižší cenu a je tedy finančně dostupnější.

Obě zařízení se skládají ze dvouřádkového podsvíceného LCD displaye (32 znaků), 16 ti tlačítkové klávesnice, čtecího zařízení pro kontaktní i bezkontaktní identifikace (rozsah čtecího zařízení je do 10 cm). K terminálu BM-Term je možné dokoupit cedulku s popisem významu kláves.



Obrázek 14 - Terminál BM-Term+



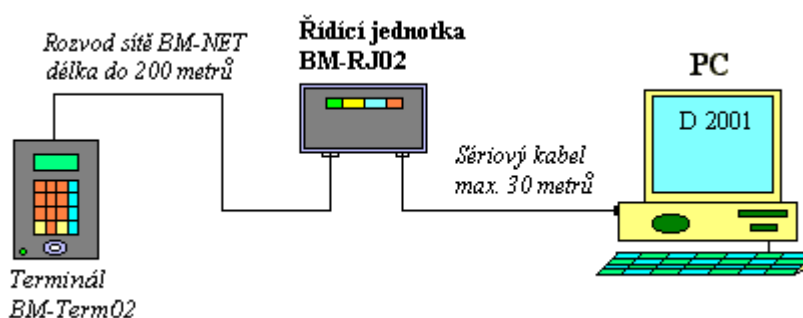
Obrázek 15 - Terminál BM-Term

Další možností je použití řídicí jednotky BM-RJ02, která se nachází na stránce <http://www.etric.cz>. Všechna zařízení jsou pak zapojena do ní a jejich funkčnost tak není závislá na chodu počítače. Jednotka dokáže ovládat až 250 zařízení a zapamatovat si až 3000 událostí (příchodů, odchodů, ...). Toto zařízení umožňuje funkci docházkových terminálů, čteček a dalších prvků nezávisle na chodu počítače s docházkou, takže je využitelné v případě, kdy nechcete nechávat kvůli docházce neustále zapnuté PC a je ve stavu offline.



Obrázek 16 - Řídicí jednotka BM-RJ02

Terminály a ostatní zařízení se místo do PC zapojí do řídicí jednotky pomocí rozvodné sítě BM-NET, které se také nachází na <http://www.etronic.cz>. Tato síť je v podstatě velice jednoduchý třídrátový rozvod, na který se všechna zařízení zapojují paralelně (vedle sebe). Řídicí jednotka je pak propojena s počítačem pomocí sériového portu. Paměť jednotky je možné rozšířit na dvojnásobek, ale většinou to není nutné. Při normálním provozu ve firmě s 50 ti zaměstnanci paměť vystačí zhruba na měsíc. Jakmile počítač bude ve stavu online, přenesou se události do docházky a paměť se uvolní.



Obrázek 17 - Nejpoužívanější způsob zapojení řídicí jednotky BM-RJ02

5.2.4 Turniket

Pro zlepšení evidence docházky pracovníků navrhuji, aby firma pořídila do firmy na vrátnici turniket. Tím bude zajištěno riziko průchodu jednoho člověka na dva čipy, na turniketu (na čtečce/terminálu) bude nastaven určitý limit (např. 5 sekund) pro načtení dalšího ID čipu a pro pohyb turniketu. Z toho vyplývá, že počet načtených ID čipů, musí odpovídat počtu otočení turniketem. Turniket, který jsem vyhledala, se řadí k nejbezpečnějším turniketům na procházení, nelze ho přelézt ani jiným způsobem obejít. Technický popis tohoto turniketu obsahuje *Příloha 2*.

Dvojitý turniket REXON – DEA – DUO ze stránky <http://www.cominfo.cz> se vyznačuje dvojicí rotorů, která zajistí nezávislý průchod v každém směru, blokovací systém zabraňuje zpětnému otáčení turniketu při průchodu. Tento typ turniketu jsem zvolila také z důvodu, že k nim lze pro účely identifikace procházející osoby připojit kterýkoli typ snímače na čárový kód, magnetickou kartu, bezkontaktní čipovou kartu, kontaktní čipovou kartu, čipy, biometrické snímače, ...



Obrázek 18 - Turniket REXON – DEA – DUO

Pro každý směr průchodu lze definovat různé provozní režimy:

1. volný průchod
2. řízený průchod
3. trvale blokováno

Pro případ výpadku napájení lze turniket REXON – DEA – DUO konfigurovat následovně:

- volně se protáčející
- trvale blokováno v základní poloze

Toto nastavení může být nastaveno pro kterýkoli ze směrů případně pro oba směry současně. S ohledem na účel turniketu a požadavky uživatele je nabízen v několika variantách dle počtu ramen na rotoru:

- 2 ramena – úhel 180°
- 3 ramena – úhel 120 °
- 4 ramena – úhel 90 °

Pro tento návrh doporučuji turniket, který má 3 ramena. Využívá se nejvíce a pro evidenci docházky zaměstnanců je nejlépe vyhovující. Při návrhu turniketu do firmy se musí zohlednit dvě hlediska, aby hasiči pořízení turniketu schválili a nenaskytly se zbytečné problémy.

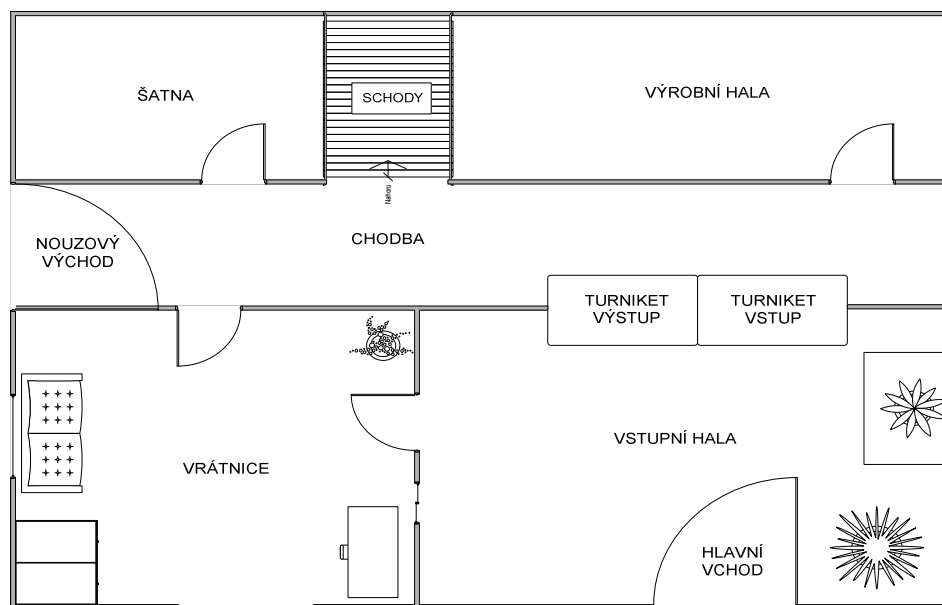
1) volně protáčejí se turniket

Turniket musí být v případě požáru ve firmě, výpadku napájení, ... volně protáčející. Což tuto podmínku turniket REXON – DEA – DUO splňuje.

2) nouzový východ

Pokud turniket podmínku č. 1 nesplňuje (není tento případ), ve firmě musí být vybudován nouzový východ, aby zaměstnanci při požáru nemuseli procházet ven po jednom skrz turniket.

Obě dvě hlediska pro firmu Sanborn a.s. by byly splněny. Navrhovaný turniket je v případě nouze volně protáčející a nouzový východ je již vybudován. Pro bližší znázornění je nouzový východ a půdorys vrátnice při pořízení turniketu do firmy znázorněn na následujícím obrázku, který jsem vypracovala v Microsoft Office Visio.



Obrázek 19 - Půdorys příchodu do vstupní haly firmy Sanborn a.s.

5.2.5 Bezpečnostní kamera

Pokud chceme, aby u evidence docházky nedocházelo k různým podvodům, které by mohly ještě přes všechna opatření nastat, je potřeba, aby v místnosti (v hlavní hale) byla umístěna kamera. Ve firmě Sanborn a.s. se kamera již nachází. Je potřeba mít bezpečnostní kameru umístěnou na dobrém místě, aby šel vidět celý průběh evidence docházky, nejlépe celá místnost.

Bezpečnostní kameru bych umístila do levého horního rohu při příchodu do hlavní haly. Na tomto místě budou hlavně dobře zaznamenávány průchody zaměstnanců turniketem, pohyb hlavními dveřmi do vrátnice a skoro celý prostor v hlavní hale.

Bezpečnostní kamery se dnes používají pro sledování nejrůznějších objektů a pozemků, k zabezpečení bank, muzeí, galerií, benzinových pump, parkovišť, letišť a v mnoha jiných zabezpečovacích aplikacích. Kamerové systémy jsou využívány při zabezpečení vnějších i vnitřních prostor, k zabezpečení velkých firemních objektů nebo v soukromé sféře. Proto i tato firma by měla bezpečnostní kameru nadále ponechat. Standardní bezpečnostní kamery zobrazené na <http://www.escadtrade.cz> jsou obvykle vybaveny snímacím prvkem CCD (elektronická součástka používaná pro snímání obrazové informace). Díky technickému pokroku v oblasti vývoje CCD obrazových prvků jsou dříve výhradně používané černobílé bezpečnostní kamery postupně nahrazovány kamerami barevnými. Bezpečnostní kamery se vyrábějí v nejrůznějších provedeních:

- **standardní kamery** s CS-závitem pro výměnný objektiv
- **kompaktní kamery** s vestavěným objektivem
- polokulovité **dome-kamery** pro montáž na strop
- **deskové kamery** pro vestavbu do různých zařízení atd.



Obrázek 20 - Bezpečnostní kamera

5.2.6 Příslušenství

Kontaktní identifikace:

K identifikaci se v kontaktní variantě používá např. Dallas čip. Při identifikaci stačí čip krátce přiložit ke čtecímu zařízení. Samotný čip je vložen do držáku - klíčenky, je možné jej zavěsit na svazek klíčů. Výhodou je jeho vysoká odolnost a bezúdržbový provoz.



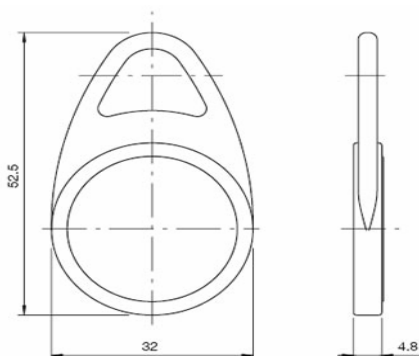
Obrázek 21 – Dallas čip

Bezkontaktní identifikace:

V bezkontaktní variantě se k identifikaci používá buď identifikační karta nebo klíčenky "Teardrop" ve tvaru slzy. Při identifikaci stačí médium přiblížit k terminálu na vzdálenost čtyři až osm centimetrů. Přívěšek je odolnější vůči mechanickému namáhání a je možné jej pověsit i na svazek klíčů. Karta je sice při násilném ohybu méně mechanicky odolná, je jí ale možné nosit například v peněžence a stačí pouhé přiblížení peněženky k terminálu a identifikace je provedena. Obě média mají bezúdržbový provoz.



Obrázek 22 - Klíčenka "Teardrop"



Obrázek 23 - Rozměry klíčenky "Teardrop"

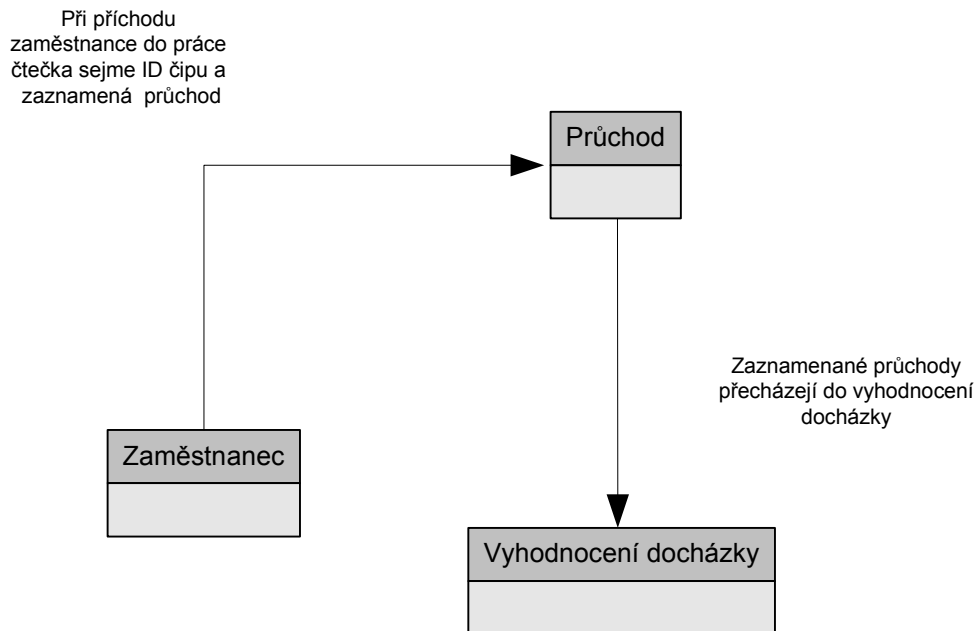
Obrázek 21, 22 a 23 jsem použila ze stránky <http://www.lux-ident.com>.

5.2.7 Software

Problematika propojení SW s HW není předmětem této práce. Určitě bude nutná instalace ovladačů, různé aktualizace, ...

5.3 II. část návrhu – Postup při návrhu relačního datového modelu

5.3.1 Základní návrh datového modelu evidence docházky



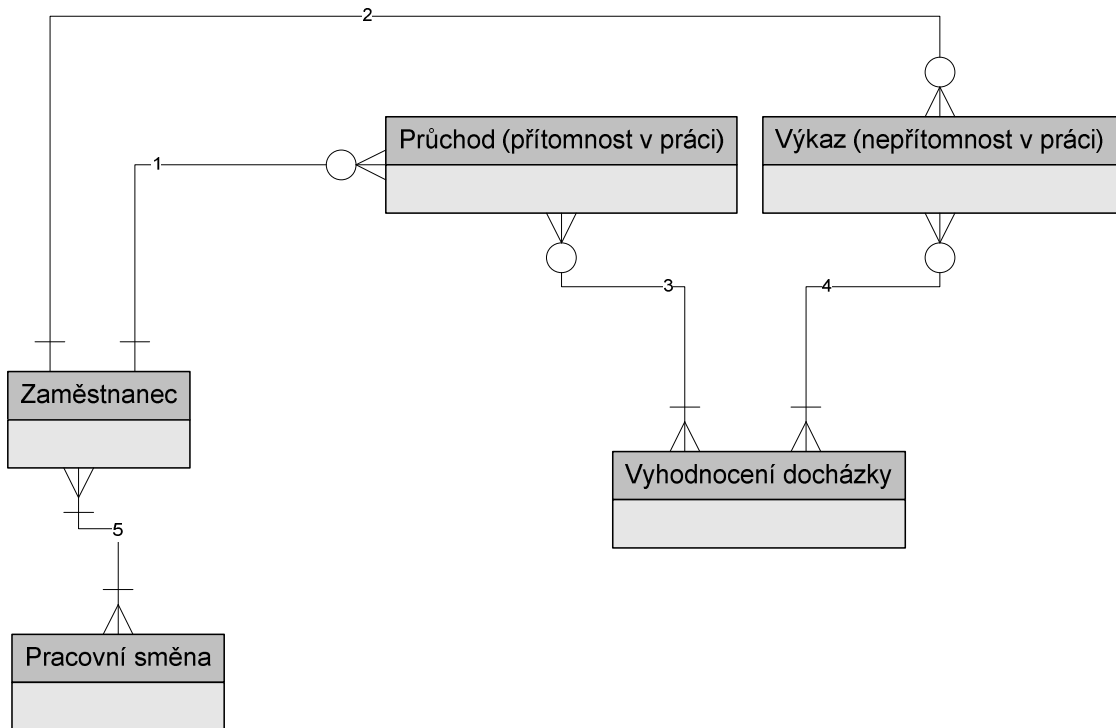
Datový model 1 - Základní

Při návrhu datového modelu jsem nejprve definovala tři základní datové entity:

- Zaměstnanec
- Průchod
- Vyhodnocení docházky

Tyto tři entity jsou určeny jako základ modelu a poslouží k dalšímu rozšíření a propojení ostatních tabulek (relací). Daný model vystihuje průchody jednotlivých zaměstnanců a následné vyhodnocení v docházce. V entito – relačním modelu existuje styl pro znázornění vztahů mezi tabulkami např. Chenův, Bachmanův, Martinův, ... V této práci využiji styl „Inženýrský“.

5.3.2 Vztahy mezi tabulkami

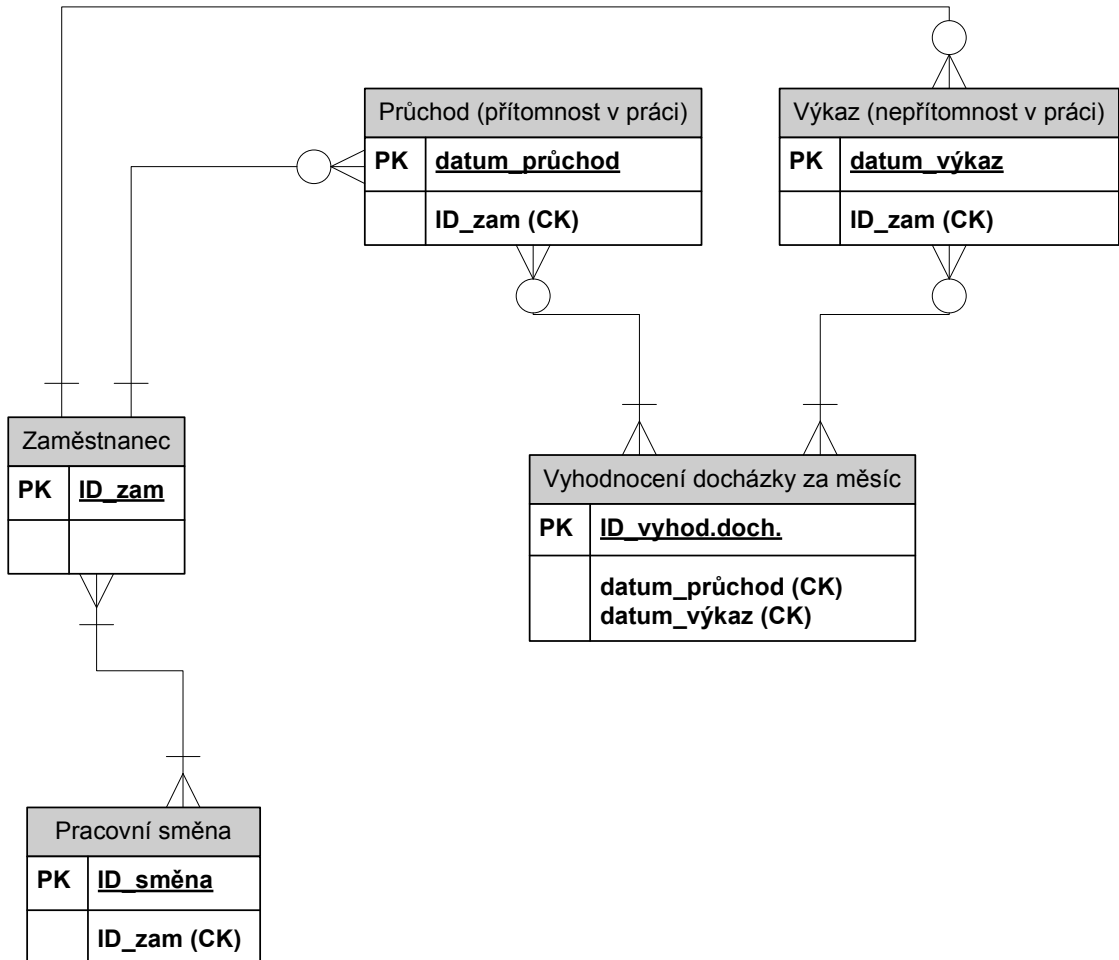


Datový model 2 - Vztahy mezi tabulkami

V druhém kroku jsem znázornila definované objekty do diagramu a určila vztahy mezi entitami (relační poměr). Stanovila jsem integritní omezení, které popíši pomocí čísel znázorněných v modelu:

- 1 - zaměstnanec nemusí mít průchod, ale může mít více průchodů; daný průchod je zaznamenán pouze jedním zaměstnancem
- 2 - zaměstnanec nemusí mít výkaz, ale může mít více výkazů; daný výkaz je zaznamenán pouze jedním zaměstnancem
- 3 - průchod bude mít nejméně jeden záznam ve vyhodnocení docházky; vyhodnocení docházky nemusí mít záznam v průchodu, ale může mít více průchodů
- 4 - výkaz bude mít nejméně jeden záznam ve vyhodnocení docházky; vyhodnocení docházky nemusí mít záznam ve výkazu, ale může mít více výkazů
- 5 - zaměstnanec bude mít nejméně jednu pracovní směnu, pracovní směnu může mít nejméně jeden zaměstnanec

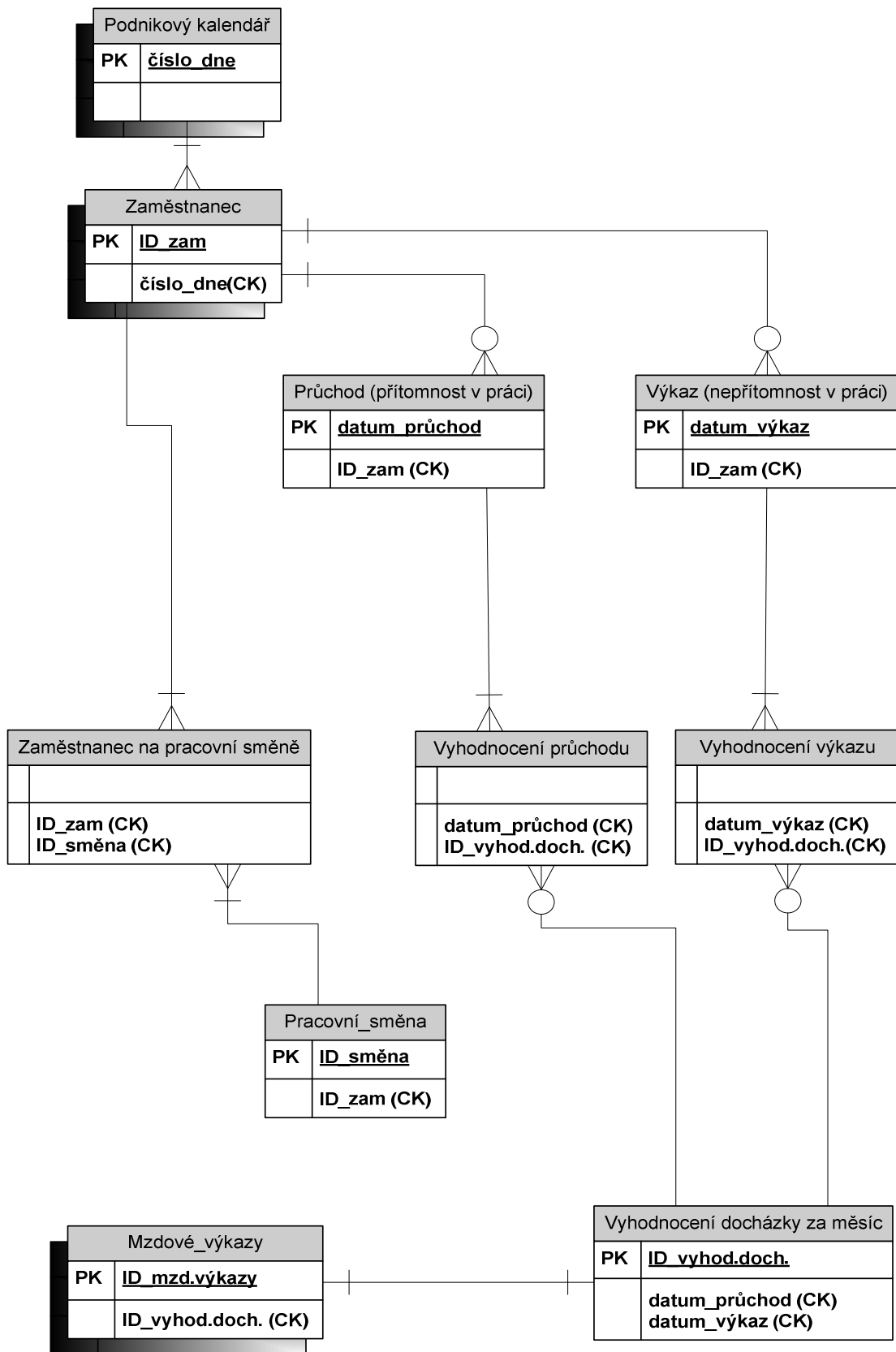
5.3.3 Určení primárních a cizích klíčů tabulek



Datový model 3 - Určení primárních a cizích klíčů

Na zobrazeném datovém modelu evidence docházky jsem určila primární a cizí klíče jednotlivých tabulek (entit). Primární klíč je jeden nebo více položek, jejichž hodnoty jednoznačně identifikují každý z řádků tabulky (relace). U Zaměstnance je jedinečné ID_zam. Tabulka Pracovní směna má zvolený primární klíč ID_směna. U tabulky Průchod a Výkaz je nejlepší volba primárního klíče - datum. Ve Vyhodnocení docházky bude jedinečná položka ID_vyhod.doch., která bude znázorňovat číslo za jednotlivé měsíce.

5.3.4 Odstranění vazeb N : M, přidání ostatních tabulek



Datový model 4 - Odstranění vazeb N : M

Datový model 4 zobrazuje odstranění vazeb N:M a nahrazení vazbou 1:N (dekompozice).

Pravidlo:

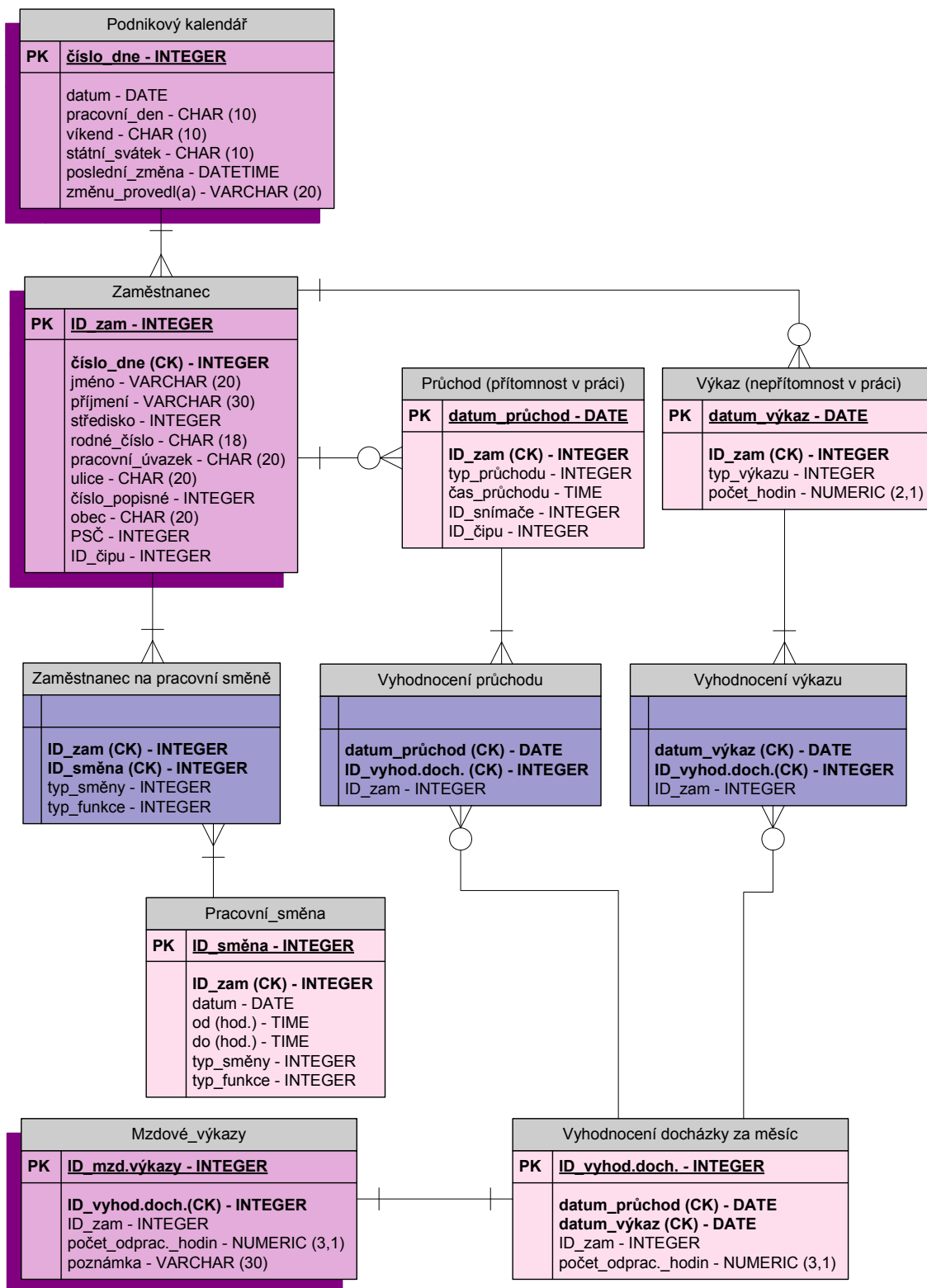
- Pro vazbu 1:N musí být jako klíč použit vždy primární klíč ze strany 1 jako cizí klíč na straně N. Primární klíč ze strany N nemůže být použit jako cizí klíč na straně 1.

Dále jsem přidala ostatní tabulky, které jsou potřebné při evidenci docházky. Je to tabulka s názvem Podnikový kalendář a Mzdové výkazy. Podnikový kalendář určuje, jaký je den v kalendáři, zda je sobota, neděle, pracovní den, státní svátek, ... Podnikový kalendář a Zaměstnanec spojuje vazba 1:N, neboť jeden Podnikový kalendář je používán více Zaměstnanci a jeden Zaměstnanec používá právě jeden Podnikový kalendář. Mzdové výkazy se nachází v oblasti Personalistiky v systému Safír a je propojena vazbou 1:1 s Vyhodnocení docházky. Veškeré záznamy, které přijdou do Vyhodnocení docházky za daný měsíc se dále přitáhnou do Mzdových výkazů, proto je zde zvolena tato vazba.

Vlastní návrh (datový model evidence docházky) jsem v tomto kroku musela spojit se třemi tabulkami, které se nacházejí v systému Safír. Jedná se o tabulky Podnikový kalendář, Zaměstnanec a Mzdové výkazy. Vazby na tyto tabulky s jinými tabulkami jsou již dříve popsány.

Relační datový model v tuto chvíli by měl být plně funkční, zbývá pouze definovat atributy entity (položky datového modelu) a určení jejich typu a délky.

5.3.5 Logické schéma datového modelu



Datový model 5 - Logické schéma

Logické schéma datového modelu zobrazuje funkční relační datový model, který je doplněn o položky v každé tabulce.

Podnikový kalendář musí obsahovat položky s různými typy dnů v roce. S kalendářem je propojen každý zaměstnanec, ale jen někteří mají přístup pro provádění změn, proto obsahuje položky na zaznamenávání daných změn.

Zaměstnanec je typ tabulky, kde se vyskytují veškeré nejdůležitější informace o daném zaměstnanci, mezi hlavní patří jméno, příjmení, adresa, jaký má pracovní úvazek ve firmě a přidělené číslo čipu.

Pracovní směna zaznamená pro daného zaměstnance datum příchodu na směnu, typ směny (číselník – ranní, odpolední, noční), typ funkce (číselník – programátor, dělník, mistr výroby, účetní, ...), začátek a konec směny.

Průchod patří k nejdůležitějším tabulkám v návrhu. Zapisuje pro určitého zaměstnance identifikační číslo, typ průchodu (číselník – příchod, odchod, ...), čas průchodu (čas, kdy bylo přečteno ID čipu), ID snímače a ID čipu.

Výkaz vyplňuje vedoucí pracovníka, kde můžeme najít jeho identifikační číslo, typ výkazu (číselník – nemoc, dovolená, ...), počet hodin.

Vyhodnocení docházky je tabulka, kde se shromažďují a seskupují všechny položky z průchodů a výkazů. Nalezneme zde datумы průchodů, datумы výkazů, identifikační číslo zaměstnance a počet hodin.

Mzdové výkazy slouží k přenesení položek z tabulky Vyhodnocení docházky. Ve mzdových výkazech se shromažďují veškeré podklady pro výpočet mzdy. Tato tabulka se již nachází v systému Safír, jedná se jen o propojení z navrhovaného datového modelu evidence docházky do systému.

6 Zhodnocení navrhovaného řešení

V této kapitole zhodnotím a zároveň vyčísím náklady na pořízení a realizaci navrhovaného řešení.

Ceny zvoleného HW jsou aktuální podle českých dodavatelů. Všechny ceny, které nyní uvedu budou bez DPH. Čtečka RFID čipů PROMAG – PCR 340 stála **4 084 Kč**. Při pořízení navrhovaného docházkového terminálu se budou náklady na tento hardware pohybovat v rozmezí **15 500 – 17 500 Kč**. Pokud se firma rozhodne zakoupit řídicí jednotku BM – RJ02, musí investovat **4 255 Kč**. Turnikety se pohybují ve velkém rozmezí, ovlivňuje to mnoho faktorů. Cena **225 500 Kč** by se měla přibližně rovnat navrženému turniketu REXON – DEA – DUO. Bezpečnostní kamery v dnešní době mají velké cenové rozpětí. Ve firmě Sanborn a.s. se bezpečnostní kamera již nachází. Při pořízení nové kamery by se muselo zohlednit hodně údajů, co by daná kamera měla obsahovat za funkce, ... Navrhuji pořídit bezpečnostní kameru, která se pohybuje od **3 500 Kč do 6 000 Kč**. Pro tento účel je dostačující. Poslední položkou co se týče HW jsou RFID čipy. Existuje mnoho druhů v jaké formě tyto čipy pořídit. Pro tento návrh bych volila zakoupení bezkontaktních RFID čipů tzv. klíčenky "Teardrop", jelikož jsou velmi praktické a mnoho firem jich využívá. Klíčenka "Teardrop" se pohybuje **od 80 Kč do 120 Kč**. Pokud se firma rozhodne pro bezkontaktní karty, pořídí jednu za **50 Kč**, ovšem pozor, cena je uvedena pro kartu bez potisku.

V druhé části návrhu se vyskytuje datový model, který je navržen pro systém Safír. Datový model obsahuje základní informace, jak by firma Arcon Technology s.r.o. musela systém Safír předělat, aby v tomto systému fungovala další položka s názvem Evidence docházky. Dále by se musely provést různé aktualizace a doinstalování (upgrade). Po spojení s dodavatelskou firmou systému Safír mi byla poskytnuta informace, že náklady na upgrade SW Safír mohou dosahovat výše až **50 000 Kč**.

PŘIBLIŽNÉ NÁKLADY NA NÁVRH EVIDENCE DOCHÁZKY S VYUŽITÍM RFID ČIPŮ				
POPIS	KČ/ 1 KS	POČET KUSŮ	POZNÁMKA	CELKEM
Docházkový terminál - BM-Term+	16 500	1		16 500
Řídící jednotka BM - RJ02	4 255	1		4 255
Turniket - REXON – DEA – DUO	225 500	1		225 500
Nová bezpečnostní kamera	5 000	1		5 000
RFID čip - klíčenka "Teardrop"	90	200	200*90	18 000
CELKEM				269 255

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Tabulka 10 - Přibližné náklady na návrh evidence docházky s využitím RFID čipů

Výpočet celkových nákladů (s turniketem):

$N_{\text{DOCHÁZKA}} = \text{přibližné náklady na návrh} + \text{náklady na upgrade SW Safír}$

$N_{\text{DOCHÁZKA}} = 269\,255 + 50\,000 = \underline{\underline{319\,255\ \text{Kč}}}$

Hlavním přínosem navrhovaného řešení je zvýšení kontroly a bezpečnosti průchodů zaměstnanců u evidence docházky. Nová evidence docházky bude bránit rizika duplicitního snímání RFID čipů zaměstnanců. Docházkový terminál bude sloužit místo čtečky a numerické klávesnice, řídicí jednotka BM- RJ02 je využitelná v případě poruchy PC. Pro tento návrh si myslím, že navržený turniket do firmy Sanborn a.s. určitě patří. Zda firma chce, aby měla evidenci docházky zcela pod kontrolou, navrhuji obměnu bezpečnostní kamery. Klíčenky "Teardrop" jsem zvolila z důvodu praktičnosti. V návrhu je zmínka o čtečce PROMAG – PCR 340, kterou firma již pořídila. Tuto čtečku bych umístila spíše ke vchodu u místností, kam každý nemá přístup (např. sklad), aby se zde také evidence zaznamenávala. Místo této čtečky u evidence docházky bude určitě lepší docházkový terminál a byla by škoda, aby se pořízená čtečka nevyužila.

Co se týče nákladů na pořízení evidence docházky pomocí RFID čipů, kde velkou položku tvoří turniket, konečná suma je 319 255 Kč bez DPH (379 913,45 Kč s DPH).

Výpočet celkových nákladů (bez turniketu):

$N_{\text{DOCHÁZKA}} = \text{přibližné náklady na návrh} + \text{náklady na upgrade SW Safír}$

$$N_{\text{DOCHÁZKA}} = 43\,755 + 50\,000 = \underline{\underline{93\,755\ \text{Kč}}}$$

Náklady na pořízení evidence docházky dle návrhu jsou vysoké. Druhý výpočet ukazuje náklady na pořízení docházky již bez turniketu. Cena je 93 755 Kč bez DPH (111 568,45 s DPH).

Značný rozdíl v těchto sumách způsobuje položka turniketu za 225 500 Kč. Pokud se firmě bude zdát návrh příliš vysoký na náklady, turniket si pořizovat nemusí. Investuje zatím 93 755 Kč a turniket si postupem času mohou dokoupit. Jelikož usilují o bezpečnější evidenci docházky, turniket bych do firmy pořídila.

Po realizaci tohoto návrhu doporučuji firmě do budoucna pořízení RFID čipů na využití inventarizace majetku, zjednoduší to práci pracovníkům při inventuře, zajistí lépe provedenou inventuru a turniket na vrátnici bude bránit krádežím a odcizením jakéhokoliv majetku z firmy ven.

7 Závěr

Cílem bakalářské práce byla implementace technologie RFID na evidenci docházky zaměstnanců ve firmě Sanborn a.s., jako náhrada za současnou evidenci prostřednictvím čárových kódů. Nejprve bylo nutné provést analýzu současné evidence docházky ve firmě, z čeho plyne, že současná evidence docházky pomocí čárových kódů není zcela bezpečná a nezamezí tak různým podvodům při snímání čárových kódů. Základem návrhu implementace RFID technologie je navržení datového modelu evidence docházky do systému, který již firma Sanborn a.s. využívá a následný upgrade. K bezpečnější evidenci docházky je zapotřebí pořídit turniket s docházkovým terminálem, kde budou příchody a odchody zaměstnanců zaznamenávány a lépe kontrolovány.

Výstupem práce je bezpečnější, lépe kontrolovaná a snadnější evidence docházky. Poskytuje dobře zpracovanou docházku zaměstnanců, informace o průchodech a také zamezí výrobu duplicitních čipů, jak se dělo u čárových kódů. Během studia materiálů, týkajících se této technologie, jsem zjistila, že RFID se hojně rozšiřují ve středních a velkých podnicích, ať už u evidence docházky nebo také u kontroly majetku a jeho inventuře. Sledování pohybu zaměstnanců je výborným systémem ke zpětnému dohledávání příchodů a odchodů. Firma musí zvážit, zda investuje peníze a bude mít bezpečnější a kvalitnější data u evidence docházky nebo neinvestuje nic, zůstane při staré evidenci pomocí čárových kódů, u které se budou problémy stále vyskytovat.

Technologie RFID představuje výrazný posun ve zlepšení přesnosti, rychlosti a kvality obchodních, výrobních a logistických procesů. Aplikace této technologie hlavně u evidence docházky a majetku jde stále více do popředí, stejně jako i ostatní využití této technologie. Při realizaci návrhu se musí zvážit, jaké dopady to bude mít na organizaci a vyvarovat se tak případným chybám a zbytečným nákladům. K tomu je potřeba provést podrobnou analýzu celkové problematiky, která je z velké části uvedena v této práci.

Cílů bylo tímto návrhem a zároveň celou prací dosaženo. Pokud firma Sanborn a.s. bude nadále trvat na změně způsobu evidence docházky, měla by zrealizovat tento návrh.

Použitá literatura

1. *Automatizace* [online]. 2007 [cit. 2008-01-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.automatizace.cz/article.php?a=1635>>.
2. BENADIKOVÁ, A., et al. *Čárové kódy - automatická identifikace*. 1.vydání. Praha: Grada, 1994. ISBN 80-85623-66-8.
3. *Bezkontaktní identifikace* [online]. 2005 [cit. 2008-04-08]. Dostupný z WWW: <<http://esp.cz/technologie/bezkontaktni-identifikace/>>.
4. *Bezkontaktní identifikace* [online]. [2006?] [cit. 2008-04-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.cominfo.cz>>.
5. *Bezpečnostní kamery* [online]. 2006 [cit. 2008-02-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.escadtrade.cz/>>.
6. *CCD Barcode Contact Scanner* [online]. 2007 [cit. 2008-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.cipherlab.com/catalog.asp?ProdID=19>>.
7. *Co je RFID* [online]. 2007 [cit. 2008-04-08]. Dostupný z WWW: <http://www.rfidportal.cz/index.php?page=rfid_obecne>.
8. *Čárový kód* [online]. 2006 [cit. 2008-02-10]. Dostupný z WWW: <http://www.carove-kody.cz/?_ch_sl=google1>.
9. *Docházkové terminály* [online]. 2005 [cit. 2008-03-05]. Dostupný z WWW: <<http://d3000.wz.cz/terminaly/index.html>>.
10. *Informační technologie* [online]. [2001?] [cit. 2008-04-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.ivar.cz>>.

11. KOCH, M., *Datové a funkční modelování*. VUT v Brně, 1.vydání. Brno: Akademické nakladatelství Cerm s.r.o., 2004. 108 s. ISBN 80-214-2724-8.
12. *Komunikace* [online]. 2008 [cit. 2008-04-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.etronic.cz>>.
13. *Lux* [online]. [2005?] [cit. 2008-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.lux-ident.com/cs/produkty/klicenky-teardrop>>.
14. MACAULAY, D. *Nová mamutí kniha techniky*. 1.vydání. Praha: Slovart, 2001. 400 s. ISBN 80-7209-321-5.
15. NOSKIEVIČ, P. *Modelování a identifikace systémů*. 1.vydání. Ostrava: Montanex, 1999. ISBN 80-7225-030-2.
16. *Numerické klávesnice* [online]. 2006 [cit. 2008-03-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.hledejcnycy.cz/pocitace-a-prislusenstvi/klavesnice-a-mysi/numericke-klavesnice/>>.
17. PELIKÁNOVÁ, Jana. *RFID – Radio Frequency IDentification*. PC World, 2006, č. 6, s 54-59. ISSN 1210-1079.
18. *Podporované typy čárových kódů* [online]. 2005 [cit. 2008-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.zoner.cz/barcode-studio/typy-kodu.asp>>.
19. *Princip RFID a používané standardy* [online]. 2006 [cit. 2008-04-08]. Dostupný z WWW: <http://rfid.codeware.cz/prezentace/princip_rfid_standardy/>.
20. *RFID technologie* [online]. 2006 [cit. 2008-04-25]. Dostupný z WWW: <<http://www.kodys.cz/rfid/>>.

21. *Sanborn a.s.* [online]. [2001?] [cit. 2007-02-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.sanborn.cz/main.html>>.
22. *Výroční zpráva 2006* [online]. 2007 [cit. 2008-02-09]. Dostupný z WWW: <http://www.sanborn.cz/VZ_2006.pdf>.
23. *WHP Technik* [online]. 2007 [cit. 2008-02-09]. Dostupný z WWW: <<http://www.whp.cz/indexdivize.php?p=stranka&id=456>>.

Seznam použitých zkratk

B.V.	–	Besloten Vennootschap (holandsky s.r.o.)
CCD	–	Charge – Coupled Device
ČR	–	Česká republika
EPC	–	Electronic Product Code
FNM	–	Fond národního majetku
HW	–	Hardware
LED	–	Light Emitting Diode
PC	–	Personal Computer
POS	–	Pokladní obchodní systémy
SW	–	Software
UID	–	User IDentifier (identifikační číslo uživatele)

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Základní části tagu	14
Obrázek 2 - RFID systém	15
Obrázek 3 - Mapa frekvencí v UHF pásmu	19
Obrázek 4 - Úvodní obrazovka systému Safír	21
Obrázek 5 - Docházka.....	24
Obrázek 6 - Zpracování docházky	24
Obrázek 7 - Contact Scanner 1000	28
Obrázek 8 - Numerická klávesnice	28
Obrázek 9 - Code 39	29
Obrázek 10 - Code 128	29
Obrázek 11 - Čtečka PROMAG - PCR 340.....	33
Obrázek 12 - Nastavení masky ID kódu	34
Obrázek 13 - Aplikace RFID čtečky PCR 340	34
Obrázek 14 - Terminál BM-Term+.....	36
Obrázek 15 - Terminál BM-Term.....	36
Obrázek 16 - Řídící jednotka BM-RJ02	36
Obrázek 17 - Nejpoužívanější způsob zapojení řídicí jednotky BM-RJ02.....	37
Obrázek 18 - Turniket REXON – DEA – DUO	38
Obrázek 19 - Půdorys příchodu do vstupní haly firmy Sanborn a.s.	39
Obrázek 20 - Bezpečnostní kamera	40
Obrázek 21 – Dallas čip.....	41
Obrázek 22 - Klíčenka "Teardrop"	41
Obrázek 23 - Rozměry klíčenky "Teardrop"	41

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Struktura EPC kódu.....	15
Tabulka 2 - Frekvenční typy RFID.....	16
Tabulka 3 - Frekvence pro UHF tagy	18
Tabulka 4 - Rozdělení UHF tagů do skupin	18
Tabulka 5 - Ceník – licence	26
Tabulka 6 - Ceník - služby za hodinové sazby	27
Tabulka 7 - Ceník - služby za pevné ceny	27
Tabulka 8 - Přibližné náklady při pořízení systému Safír.....	27
Tabulka 9 - Ceny při pořízení docházky.....	29
Tabulka 10 - Přibližné náklady na návrh evidence docházky s využitím RFID čipů.....	50

Seznam grafů

Graf 1 - Graficky znázorněný průběh evidence docházky.....	25
--	----

Seznam datových modelů

Datový model 1 - Základní	42
Datový model 2 - Vztahy mezi tabulkami	43
Datový model 3 - Určení primárních a cizích klíčů.....	44
Datový model 4 - Odstranění vazeb N : M	45
Datový model 5 - Logické schéma	47

Seznam příloh

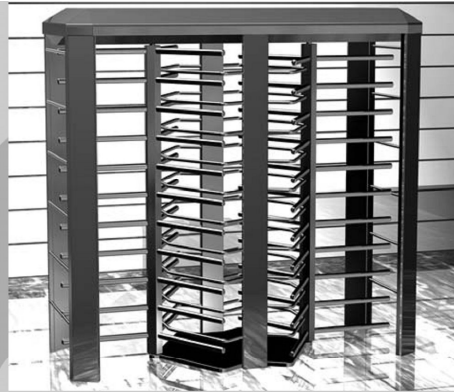
Příloha 1 - Průkaz zaměstnance	59
Příloha 2 - Turniket REXON - DEA - DUO.....	60

Přílohy

Příloha 1 - Průkaz zaměstnance

<p>PRŮKAZ ZAMĚSTNANCE</p>  <p>SANBORN a.s. Třebíčská 1507/87, 59401 Velké Meziříčí</p> <p>Jméno: Novák Petr</p> <p>Os.číslo (login): 61550</p>	
<p>Průkaz je nepřenosný Při ztrátě ihned informujte svého nadřízeného Slouží jen pro interní potřeby SANBORN a.s. Úmyslné poškození, zničení je trestné V případě nálezů zašlete na uvedenou adresu</p>	
	

Příloha 2 - Turniket REXON - DEA - DUO



TURNIKET REXON - DEA - DUO

V prostředí, kde jsou omezeny prostorové možnosti a současně je nutno zajistit velkou frekvenci průchodů při maximálním stupni bezpečnosti je dvojitý turniket REXON-DEA-DUO správnou volbou. Tento turniket se vyznačuje dvojitým rotorem, který zajišťuje nezávislý průchod v každém směru. Dvojnásobná kapacita, moderní a robustní design, spolehlivost, minimální provozní náklady a nejmodernější výrobní technologie garantující vysoký stupeň kvality jsou vlastnosti, které činí turniket REXON-DEA-DUO vhodnou součástí interiéru a exteriéru.

Turniket REXON-DEA-DUO je nabízen s následujícími typy pohonných jednotek:

Elektromechanická jednotka TE2

Činnost turniketu je ovládána elektromechanickou jednotkou s následujícími funkcemi:

- Aktivní Azymakci systém na bázi elektromagnetu
- Samojinný polohovací mechanismus pro zajištění kompletního otožení turniketu do základní polohy
- Hydraulický tlumič pro plynulý a nehluký průchod
- Blokovací systém zabráňující zpětnému otožení turniketu při průchodu

Mechanická jednotka má stejné vlastnosti jako elektromechanická jednotka s tím rozdílem, že chod turniketu není řízen žádným zařízením. Tento typ turniketu se používá k usměrňování a sledování pohybu procházejících osob.

Motorová jednotka MT

Motorová verze turniketu REXON - DEU - DUO je charakteristická vysokou úrovní komfortu, spolehlivým a bezdržbovým provozem:

- Účinný blok ovládací systém v kombinaci s motorovým pohonem
- Automaticky přizpůsobí rychlost otáčení v závislosti na síle impulsu, kterým procházející osoba turniket aktivuje
- Nastavení síly točivého momentu
- Vysoká míra bezpečnosti je zajištěna okamžitým zastavením pohybu turniketu v okamžiku detekce překážky
- Velmi tichý a plynulý provoz
- Možnost nastavení závěrečné fáze dojezdu turniketu

Typy turniketu

S ohledem na účel turniketu, požadavky uživatele a typ pohonné jednotky je turniket REXON - DEA - DUO nabízen v několika variantách dle počtu ramen na rotoru:

- 2 ramena (úhel $e80^\circ$) - pouze s jednotkou MT
- 3 ramena (úhel $e20^\circ$) - všechny typy pohonných jednotek
- 4 ramena (úhel $e0^\circ$) - pouze s jednotkou MT

Materiály

- Rám turniketu: ocelový plech tl. 3 mm s polyesterovým práškovým nástřikem AntiAe Silber
- Slušňovní kryt: ocelový plech tl. e,5 mm s polyesterovým práškovým nástřikem v černé barvě
- Rotor turniketu: konstrukční ocel s práškovým nástřikem AntiAe Silber nebo leštěná nerezová ocel
- Ramena turniketu: trubky z leštěné nerezové oceli, průměr 22 mm

Antikoroziní ochrana

Všechny vnitřní mechanické části turniketu jsou proti korozi ošetřeny galvanickým zinkováním v alkalické lázni, tloušťka vrstvy: obráběné díly 10 - 15 μm , plechy 15 - 20 μm .

Nástřik vzhledových částí je pro vedení práškovou metodou barvami DRYLAC Serie 89 (interiér) případně Serie 47 (exteriér).

V případě nerezového provedení jsou vzhledové části turniketu vyrobeny z 2 mm plechu z austenitické chromniklové nerezové oceli AISI 304 s vynikající odolností proti korozi.

Interface

Turniket je řízen mikroprocesorovou řídicí logickou jednotkou MLU 4V2, která má následující standardní vlastnosti:

- Jeden chráněný vstup pro otěžení/uzavření mechanismu v každém směru
- Jeden chráněný vstup pro bezpečnostní odblokování turniketu
- Dva multifunkční vstupy připravené pro další účely
- Čtyři chráněné výstupy pro řízení svítících indikačních panelů
- Jeden výstup pro signalizaci aktuálního stavu turniketu (BUSY)
- Dva výstupy signalizující dotčení turniketu v daném směru (využití se zejména pro funkci uNTPASSBACK)
- Možnost nastavení time-out času v rozmezí od 6 s do 3d s, po kterém je turniket opět zablokován není-li průchod turniketem dokončen

Řídicí logická jednotka je chráněna proti zkratu, přetížení a záměrné polaritě.

Obecné technické parametry

- Provozní teplota: -30°C až $+50^\circ\text{C}$
- Vlhkost: maximum 80 %
- MCBF: 3 000 000 cyklů (počet cyklů při 0 chybách)

Turniket s elektromagnetickou jednotkou

- Napájení: 24VAC/DC, 2A (externí zdroj součástí dodávky)
- Tlumič: hydraulický s nastavením
- Zatížení elektromagnetem: 100 %

Turniket s motorickou jednotkou

- Napájení motoru a řídicí elektroniky 0 až 16 VDC
- Spotřeba: klidová d, 2 A, standard 4 A, špičková 6 A

Provozní režimy

Pro každý směr průchodu lze definovat různé provozní režimy

1. volný průchod
2. řízený průchod
3. trvale blokováno

Výpadek napájení

Pro případy výpadku napájení lze turniket REXON-DEA-DUO konfigurovat následovně

- Volně se protáhne
- Trvale blokováno v základní poloze

Toto nastavení může být provedeno pro kterýkoli ze směrů průchodu pro oba směry současně.

PŘÍSLUŠENSTVÍ

LED informací panel

- Informace o průchodnosti turniketem v daném směru

Tlačítkový panel

- Různé ovládání turniketů
- Různé odblokování turniketů

Osvětlení

- Vnitřní osvětlení turniketu s automatickým spínáním

Specifické barvy a materiály

- Nerezové provedení
- Zákaznická barva v nástriku dle RuL (bez příplatku)
- Různé druhy konstrukčních materiálů a povrchových úprav

Zálohovací akumulátor

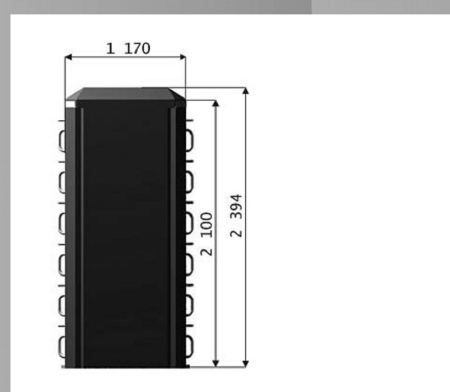
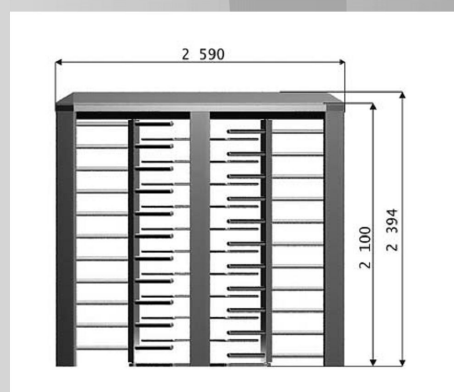
- Akumulátor 12 VDC/15 Ah zajišťuje při výpadku napájení nepřetržitý provoz turniketu s motorovou pohonnou jednotkou po dobu min. 3 hodin

Příslušenství

- Mechanické a digitální tlačítko průchodu

Identifikační systémy

- K turniketům REXON-DEA -DUO lze pro účely identifikace procházející osoby připojit kterýkoli typ snímače: na pásový kód, magnetickou kartu, bezkontaktní průchodovou kartu, kontaktní průchodovou kartu, biometrické snímače apod.



cominfo a.s.

Cominfo, a.s.
Lešetín II/651
760 01 Zlín
Česká republika
Tel.: (+420) 577 618 240, 577 618 219
Fax: (+420) 577 618 239
E-mail: comi: fo@cominfo.cz
www.cominfo.cz

