

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**BRNO 2016**

**KATEŘINA TVRDOŇOVÁ**



**Označování a dohledatelnost balených potravin**  
Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
doc. Ing. Jiří Štencl, DrSc.

*Vypracovala:*  
Kateřina Tvrdoňová

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Označování a dohledatelnost balených potravin vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

Bakalářská práce je školním dílem a může být použita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího bakalářské práce a děkana Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

V Brně dne:.....

.....

podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Jiřímu Štenclovi, DrSc., za odborné vedení, konzultace a věcné připomínky k vypracování této závěrečné práce.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá označováním a dohledatelností balených potravin. Analyzuje jednotlivé typy identifikace v distribuční síti. Popisuje identifikaci pomocí čárových kódů a RFID technologie a porovnává jejich výhody s ohledem na další předpokládaný rozvoj. Rozděluje čárové kódy, věnuje se jejich umístění, kvalitě a také kódování znaků do čárového kódu. V části věnované RFID práce seznamuje s výrobou a rozdělením RFID tagů. Dále popisuje označování balených potravin základními informacemi.

Klíčová slova: čárový kód, RFID, označování potravin

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with labelling and traceability of packaged food. It analyzes particular types of identification in supply chain. It describes barcode and RFID technology identification and it compares their benefits in long term scale. It divides barcodes into categories, describes their placement, quality and coding specifications. In section dedicated to RFID, it introduces production and distribution of RFID tags. It also describes essential information of labelling of packaged food.

Key words: barcode, RFID, food labelling

## **OBSAH**

1	ÚVOD.....	7
2	CÍL PRÁCE.....	8
3	METODIKA.....	8
4	SOUČASNÝ STAV POZNATKŮ.....	9
4.1	Dohledatelnost.....	9
4.2	Identifikace.....	9
4.2.1	Čárový kód.....	10
4.2.2	RFID .....	23
4.2.3	GDSN.....	28
4.3	Označování balených potravin.....	29
4.3.1	Čitelnost údajů .....	29
4.3.2	Povinné informace .....	30
4.3.3	Značení materiálu obalů.....	32
5	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	35
5.1	RFID a čárový kód .....	35
5.2	Systém označování a dohledatelnosti.....	36
6	ZÁVĚR.....	37
7	POUŽITÁ LITERATURA .....	38
8	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	41
9	SEZNAM ZKRATEK .....	42

# 1 ÚVOD

Obaly, používané k balení potravin, musí splňovat tři základní funkce: ochrannou, manipulační a komunikační - obal by měl být sdělovacím prostředkem mezi prodejcem (výrobce, dodavatelem) a zákazníkem. Samozřejmostí je uvádění určitých údajů, jako název potraviny, datum výroby, složení výrobku a mnoho dalších. Sdělování některých informací je dáno konkrétní vyhláškou, nařízením nebo zákonem. Ostatní informace udává výrobce z vlastní vůle. Dále je v současné době nedílnou součástí obalů také čárový kód (1).

Na dnešním globálním trhu a v tvrdé konkurenci je pro společnosti naprosto nezbytné objevovat způsoby zlepšování produktivity a zároveň zachování bezpečnosti za použití vhodných materiálů a zavádění flexibilních a standardizovaných technologií (2).

Čárový kód je prostředek identifikace složený z tmavých čar a světlých mezer, které jsou snímány pomocí speciálních čteček. Existuje velké množství různých typů čárového kódu, přičemž každý má specifické uplatnění (3).

Další významnou identifikační technologií je radiofrekvenční identifikace (RFID). Na rozdíl od čárových kódů není u RFID nutná přímá viditelnost při čtení ani zapisování. Tato technologie může v některých případech sloužit jako doplnění čárových kódů, kdy se kombinací RFID a čárového kódu docílí nejvhodnějších výsledků. Mezi hlavní výhody RFID patří lepší řízení toku zboží, rychlost a přesnost získávání informací a možnost mnohačetného čtení (3).

## **2 CÍL PRÁCE**

- Analyzovat systémy označování a dohledatelnosti balených potravin používané v distribuční síti.
- Porovnat jednotlivé systémy s ohledem na další předpokládaný rozvoj.
- Vyhodnotit současný stav a předpokládaný rozvoj využívání těchto systémů v podmínkách tuzemské obchodní sítě.

## **3 METODIKA**

- Prostudovat informace z tuzemské a zahraniční literatury, odborných časopisů, vědeckých časopisů a ověřených internetových zdrojů.
- Využít poznatky z vědeckých databází a e-learningové podpory k předmětu Balení a prodej potravin.



## **4 SOUČASNÝ STAV POZNATKŮ**

### **4.1 Dohledatelnost**

Pojem dohledatelnost lze definovat jako schopnost sledovat produkt v průběhu dodavatelského řetězce (2).

Dohledatelnost je založena na mechanismu vystopování původu produktu nebo jeho složek od spotřebitele nebo například z regálů obchodů směrem zpět až ke zdroji. Slouží také k co nejrychlejšímu odstranění vybraných produktů z trhu. V případech nálezů nepřijatelného množství mikroorganismů nebo například nepřipustného obsahu pesticidů či chemických reziduí v určitém produktu je nutné rychlé a úplné stažení těchto výrobků z pultů prodejen. V takovýchto případech slouží dohledatelnost k identifikaci zdroje kontaminace (BENNET, 2009).

Dohledatelnost je využívána už spoustu let. Mechanismus dohledatelnosti byl dříve primárně užíván a regulován průmyslem, převážně z logistických důvodů. V dnešní době hlavní účel tvoří kontrola bezpečnosti potravin. K podrobnějšímu zaměření na hygienu a bezpečnost potravin, a tím také na dohledatelnost, přispěly nedávné události, které ovlivnily spotřebitele a způsobily nedůvěru veřejnosti v otázce kvality a bezpečnosti potravin. Šlo o případy výskytu Bovinní spongiformní encefalopatie (BSE) u skotu, které následoval nález Salmonelly a antibiotik u drůbeže, a mnoho dalších selhání kvality produktů. Tato série krizí podkopala důvěru spotřebitelů. Přispěli k tomu i aktivisté a ochránci životního prostředí, když se zaměřili na možnou hrozbu představující geneticky modifikované organismy (GMO). Tyto faktory vedly k novým požadavkům a předpisům v oblasti dohledatelnosti a bezpečnosti potravin (KAČEŇÁK, 2001).

Aby bylo možné sledovat produkty a získat související informace, musí producenti tyto informace sbírat a sledovat produkty ve všech fázích produkce, zpracování, distribuce a prodeje až k samotnému spotřebiteli (KAČEŇÁK, 2001).

### **4.2 Identifikace**

Nejrozšířenějším standardem pro zásobovací řetězce je Systém GS1. Na území České republiky je možno registrovat se do Systému GS1 pouze přes organizaci GS1 Czech Republic, která spadá pod globální neziskovou asociaci GS1. Tato asociace je zaměřena

na tvorbu a implementaci standardů za účelem zvýšení efektivity v dodavatelsko-odběratelském řetězci. GS1 má členské licencované organizace ve 111 zemích světa.

Činnost společnosti GS1:

- uplatňování standardů GS1 v obchodní praxi
- poradenství pro uživatele
- tvorba manuálů a příruček
- ověřování čárových kódů
- kontrola kvality značení
- vysledovatelnost a možnost stažení produktu z trhu
- kontrola funkčnosti RFID aplikací (4).



Obrázek 1: Logo společnosti GS1 Czech Republic (<http://www.gs1cz.org/o-nas/tiskove-centrum/loga-ke-stazeni/>)

#### 4.2.1 Čárový kód

Jako první byl čárový kód úspěšně zaveden v USA v roce 1973 za účelem evidence produktů v potravinářských a koloniálních obchodech. USA spolu s Kanadou vyvinuli systém čárového kódu UPC (Universal Product Code). Tento systém se v uvedených státech používá dodnes. Číslo UPC, přidělované jednotlivým producentům, označuje druh výrobku, ne zemi původu. Toto kódování posloužilo jako předloha při tvorbě čárového kódu EAN. Kód EAN je kompatibilní s UPC kódem, takže čtecí zařízení pro kód EAN mohou snímat i kód UPC. Většina čtecích zařízení, která snímají kód UPC v USA a Kanadě však kód EAN nepřečtou.

Využívání čárového kódu vyvolalo potřebu vytvořit mezinárodní systém číslování výrobků. Z tohoto důvodu bylo v roce 1977 založeno sdružení EAN (European Article Numbering Association), které se po přijetí dalších členů přejmenovalo na IANA EAN (International Article Numbering Association EAN) (KAČEŇÁK, 2001).

Od roku 2005 je pro tuto organizaci zaveden již zmiňovaný název GS1, který spojuje evropskou a americkou centrálu.

Příklady použití čárového kódu:

- transport materiálu
- sledování výroby
- pokladní systémy
- kontrola v montážních systémech
- systémy přístupu a docházky
- evidence a inventury (armáda, bankovníctví, stavebnictví, ...) (1).

Čárový kód se skládá z tmavých čar a světlých mezer, které se čtou pomocí speciálních laserových snímačů (čteček). Čtečky vyzařují většinou červené světlo, které je pohlcováno tmavými čarami a odráženo světlými mezerami. Čtečka přeměňuje rozdíly v reflexi na elektrické signály, a ty jsou převedeny na písmena nebo číslice, které obsahuje daný čárový kód. Kromě laserových snímačů lze ke čtení použít i digitální snímač, který vyfotí a následně dekoduje obsah čárového kódu.

V současnosti existuje mnoho typů čárových kódů, přičemž některé kódují pouze číslice, jiné i písmena nebo speciální znaky. Jednodimenzionální čárové kódy mají omezenou kapacitu a slouží k identifikaci přes externí databázi. Dvoudimenzionální kódy mají kapacitu vyšší a mohou v sobě obsahovat veškeré informace o daném označeném předmětu (3).

Čárové kódy jsou umístovány na spotřebitelská balení pro následné laserové čtení na pokladnách. Díky tomu není nutné individuálně označovat každé balení cenou. Informace z čárového kódu je přivedena do počítače, který odečte položku ze skladových zásob, a tím umožní rychlejší inventarizaci a automatické objednání položky, popřípadě detekuje rozkrádání. Informace z čárového kódu jsou také sbírány do zpráv o prodeji a mohou tak být využity pro zpracování údajů o marketingových strategiích.

Označení je také vyžadováno na kontejnerech například kvůli informaci o datu trvanlivosti nebo identifikaci továrny a výrobní linky, popřípadě směny, za které byl produkt vyroben. Kódovací lasery jsou bezkontaktní a vytvářejí trvalé značky bez použití barev a rozpouštědel. Lasery jsou programovatelné ke změně znaků a jsou schopny

produkovat 400-2000 znaků za sekundu, ať už na lepenku, kov, sklo, plasty, nebo folie (FELLOWS, 2000).

### ***Rozdělení čárových kódů***

- Jednodimenzionální kód (lineární, 1D) používá ke kódování řadu čar a mezer s variabilní šířkou a je schopen nést pouze několik desítek znaků. Obecně se s přidáváním dat délka těchto kódů prodlužuje. Aby dávaly znaky kódované v 1D kódu smysl a byly užitečné, musí se vztahovat k položce v databázi.
- Dvoudimenzionální kód (2D) je složen ze čtverců, šestiúhelníků, teček nebo jiných tvarů, které kódují data. I přes menší velikost mohou 2D kódy nést mnohem více dat (stovky znaků). Data jsou zakódována ve vertikálním i horizontálním uspořádání kódu, takže je možno čtení ve dvou rozměrech. Kromě alfanumerických informací může tento kód obsahovat také obrázky, webové adresy a další typy dat. Informace z kódu je možno využít i bez připojení k databázi (5).

### ***Kódování znaků do čárových kódů***

Šířka i počet čar a mezer jsou specifické pro příslušný kód. Symbolika popisuje pravidla a způsob kódování dat. Příklad kódování je možno uvést konkrétně na kódu EAN 13. Tento numerický kód má pevnou délku a skládá se z třinácti numerických znaků (číslíce 0 až 9), dělicího znaku a dvou stejných krajních znaků (start a stop). Šířka čar a mezer je pokaždé násobkem šířky nejužšího elementu. Šířka tohoto nejužšího elementu je základní délkovou jednotkou.

Ke kódování číslic 0 až 9 slouží tři znakové sady A, B a C (viz. obrázek č. 2) vytvořené na základě pevné délky kódu znaku (7 jednotek). Symbol kódu EAN 13 obsahuje uprostřed dělicí znak, od něj vlevo je první pole a za dělicím znakem pole druhé.

Aby bylo možno do prvního (levého) pole zakódovat 7 znaků (kód země a kód výrobce), je nutno pro kódování použít dvě znakové sady. Jednou znakovou sadou je totiž možno do každého pole kódovat 6 znaků (6).

Kódovací tabulka EAN			
znak	sada A	sada B	sada C
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
okrajové znaky		dělicí znak	

Obrázek 2: Znakové sady (<http://www.gaben.cz/cz/faq/carove-kody-teorie>)

Úplně první číslice z prefixu (kódu země) není přímou součástí kódu. Tato číslice se dekóduje z označení sad, ze kterých se berou kódy pro druhou až sedmou číslici v prvním poli. Tato skutečnost je v symbolu kódu zdůrazněna tím, že se první číslice umístí vlevo od levého krajního znaku na rozdíl od ostatních šesti číslic umístěných uvnitř prvního pole.

Prefix pro Českou republiku je 859, tudíž budou do prvního pole kódu patřit číslice 5, 9 a ještě další čtyři číslice označující kód výrobce. Číslice 8 je dekódována dle znakových sad na obrázku č. 3.

Dekódování první číslice			
Číslice	Znakové sady	Číslice	Znakové sady
0	AAAAAA	5	ABBAAB
1	AABABB	6	ABBBAA
2	AABBAB	7	ABABAB
3	AABBBA	8	ABABBA
4	ABAABB	9	ABBABA

Obrázek 3: Znakové sady pro první číslici (<http://www.gaben.cz/cz/faq/carove-kody-teorie>)

V druhém poli, ležícím za dělicím znakem, se nachází číslo výrobku (5 číslic) a kontrolní znak (1 číslice). Tyto znaky se kódují ze znakové sady C.

K ověření kontrolního znaku slouží výpočet:

- sečtení hodnot číslic na sudých pozicích a vynásobení výsledku třemi
- sečtení hodnot číslic na lichých pozicích
- sečtení obou výsledných předchozích hodnot
- zaokrouhlení výsledku směrem nahoru na celé desítky
- rozdíl zaokrouhlené hodnoty a původní hodnoty je kontrolní číslice.

Tvar symbolu čárového kódu je uveden na obrázku č. 4. Červený rastr, kterým je symbol na obrázku proložen, má šířku jednoho elementu a slouží pouze pro názornější vysvětlení a lepší pochopení symbolu (6).



Obrázek 4: ukázka kódu (<http://www.gaben.cz/cz/faq/carove-kody-teorie>)

### **Metody tisku čárových kódů**

- Maticový tisk pomocí drobných jehliček přes barvicí pásku: výhodou této metody je cenová dostupnost tiskárny i spotřebního materiálu a možnost opakovaného použití barvicí pásky. Při velkém opotřebení pásky však nemusí být kód čitelný. Kvůli nižšímu rozlišení tisku je vhodné takto tisknout spíše velké kódy s nízkou hustotou kódu.
- Inkoustový tisk za pomoci sady trysek rozprašujících inkoust: výhodou je schopnost tisknout přímo na označované předměty. Méně výhodná je vyšší cena tiskárny i náplní a taktéž nižší rozlišení tisku. Při tisku na některé typy materiálů může způsobit problémy rozpítí a tudíž poškození kódu.

- Laserový tisk lze použít pouze na vybrané materiály, které musí splňovat určité požadavky. Materiál musí být odolný vůči vyšším teplotám. Nutná je také dostatečná ohebnost, aby mohl materiál projít mechanikou tiskárny. Tato metoda tisku je velice přesná.
- Přímý termální tisk na chemicky upravený papír patří k starším metodám. Původně byl vytvořen pro potřeby faxů. Tepelné elementy v tiskové hlavě zahřívají papír. Díky tomu proběhne chemická reakce měnící zbarvení papíru v daném zahřátém místě. Tato velice levná metoda (odolné tiskárny, malé náklady na tisk) je charakteristická vysokým rozlišením. V průběhu času však dochází k poškození tisku, jelikož papír zůstává chemicky aktivní.
- Termotransferový tisk je podobný s předchozí metodou. Netiskne se však na speciální papír. Místo něj se používá odolná polyesterová páska s vrstvou inkoustu, která je tepelnou hlavou připečena k papíru. Po vychladnutí je odlepena tisková páska a na papíře zůstává inkoust. Je nutné, aby barvicí páska byla kompatibilní s potiskovaným materiálem. Výhodou je trvanlivost a přesnost kódu (7).



Obrázek 5: Termotransferová tiskárna CITIZEN CL-S700 (<http://www.unicode.cz/citizen.php?id=100>)

### ***Mechanické a další druhy značení***

Kromě často používaných tiskových zařízení se nabízí také možnost permanentního mechanického značení, které se využívá u některých typů kovových, plastových nebo skleněných povrchů. Kromě jednodušších značících per, odvalovacích strojů nebo třeba úderových značících strojů s razníky lze k označování používat také elektrochemické, tepelné a mikrobodové metody, nebo třeba značení jiskřením.

K ekonomicky výhodným, jednoduchým a dostupným variantám patří pera a popisovače. Mezi jejich výhody se řadí možnost použití na velkou škálu materiálů, výběr barvy a tloušťky popisovače, vysoký krycí účinek a světlostálost. Znečištěný povrch před popisem není nutno čistit. Kromě vysoce odolných permanentních popisovačů jsou k dostání také smazatelné popisovače, které obsahují tekutou křídu na bázi vody.

Na mechanickém principu jsou založeny gravírovací pera (viz. obrázek č. 6) umožňující hluboké, velice odolné značení a vyjiskřovací pera obsahující elektrodu, která při styku s povrchem způsobí jiskření, a tím vypálí značení. Vyjiskřovací pero může být napojeno také na CNC zařízení.



Obrázek 6: Gravírovací pero PRO (<http://www.atlascopco.cz/czcs/products/nastroje-pro-odstraňování-materiálu/1469650/1496042>)

Značení pomocí razníků může být použito k ražbě různých znaků speciálních tvarů a velikostí. Raznice se dělí na ruční, strojní, výměnné, blokové, segmentové a rotační.

Ke kontaktním způsobům patří značení mikroúderem. Toto trvalé značení je viditelné i pod větší vrstvou barvy nebo povrchovou úpravou (například zinkováním). K výhodám této metody patří přesnost, rychlost a absence vedlejších nákladů.

Elektrochemické permanentní značení kovových povrchů se provádí chemickou reakcí. Roztok elektrolytu spolu s elektrickým proudem způsobí povrchové narušení kovu (8).

### **Snímače čárových kódů**

- Laserové snímače rozptylují laserový paprsek pomocí vratného zrcadla nebo rotujícího hranolu. Paprsek se šíří po ploše kódu ve dvou směrech a odražené světlo je snímáno fotodiodou. Je důležité, aby fotodioda snímala vlnovou délku



daného paprsku. Podle intenzity odrazu jsou rozpoznávány čáry a mezery kódu. Tyto čtečky fungují i na větší vzdálenosti. Takto lze snímat lineární a pouze některé složené kódy.



Obrázek 7: Laserová čtečka Honeywell MK-9590 Voyager ([https://eshop.codeware.cz/items/laserove-cticky\\_3420882](https://eshop.codeware.cz/items/laserove-cticky_3420882))

- CCD snímače zaznamenávají světlo odražené od kódu pomocí velkého množství malých senzorů. Součástí snímače bývají led diody, které kód osvětlí a zaměří. Tento způsob čtení je rychlý. Je však nutná malá vzdálenost od kódu.
- Imagery vyfotografují kód a následně jej zpracuje a dekóduje software. Tímto způsobem lze číst 2D kódy, nebo také větší množství kódů v jednom okamžiku. Důležitým faktorem je intenzita osvětlení.
- Všesměrové snímače se skládají z většího množství laserových snímačů, které jsou rozmístěny takovým způsobem, aby dokázaly přečíst i nakloněný nebo otočený čárový kód. Tato technologie je využívána supermarketky. Všesměrová čtečka (viz. obrázek č. 8) je zabudována v pultu a překryta safírovým sklem (9).



Obrázek 8: Všesměrový snímač Honeywell MK-3580 Quantum T ([https://eshop.codeware.cz/items/fixni-cticky-carovych-a-2d-kodu\\_3420838](https://eshop.codeware.cz/items/fixni-cticky-carovych-a-2d-kodu_3420838))

### ***Umístění čárového kódu***

Aby nedocházelo k chybnému snímání kódu, je nutné označovat produkt pouze jedním kódem. Ostatní kódy (například kódy skupinového balení) by měly být zakryty. Pro umístování kódu se používá levá spodní strana obalu, nebo zadní strana obalu (popřípadě bok obalu). V oblastech švů, svárů a přehybů nesmí být kód umístěn, protože je nutné dodržet ochrannou světlou oblast tištěné plochy znaků.

V případě, že výrobek nebo podkladový materiál prosvítá přes světlou oblast kódu, může snímač světlé pozadí kódu vyhodnotit jako tmavé a je nutno provést zkušební měření kontrastu tisku u naplněného obalu. Zkoušky spolehlivosti snímání se provádí také v případě použití průsvitného přebalu (například u bonboniér), protože může dojít ke snížení kontrastu. Pro tisk kódu jsou nevhodné obalové materiály s vysokým leskem. Při jejich použití je nutné část obalu přetisknout vhodnou barvou, aby byl dosažen požadovaný kontrast pro snímání (KAČEŇÁK, 2001).

### ***Kvalita čárového kódu***

Chyby dekódování symbolů mohou mít výrazné ekonomické i časové dopady. Mezi parametry kvality kódu řadíme velikost symbolu, která je dána příslušnými normami. Úprava výšky je možná dle tolerančního rozpětí. Neproporcionální úprava výšky prodlouží dobu načtení při snímání kódu. Každý symbol je také obklopen přesně definovanou, světlou, ničím neporušenou plochou, která se nazývá ochranná zóna. Velikost této zóny u jednotlivých symbolů přesně udává systém GS1. Pokud dojde k nedodržení stanovených minimálních rozměrů, kód se téměř vždy stává nesnímatelným.

Kvalitu kódu ovlivňuje také použitý software. Aby byla minimalizována pravděpodobnost chybného kódování datových znaků, je nutné používat vždy pouze ověřený software (10).

### ***Hlavní výhody aplikace čárových kódů***

- zrychlení odbavování zákazníků u pokladen
- jednoduchá a rychlá kontrola informací o nákupu dle účtenky
- přehled o množství zboží ve skladech
- rychlý přenos informací pro řízení výroby
- vyšší stupeň zpracování dat o výrobku

- automatická identifikace výrobku v mezinárodním obchodě (KAČEŇÁK, 2001).

### ***Druhy čárových kódů***

#### ***EAN 13 A EAN 8***

K nejznámějším čárovým kódům patří EAN 13 a jeho zkrácená varianta EAN 8. Slouží k označování běžného zboží v obchodních řetězcích. Tento čárový kód může používat každý stát zapojený do systému EAN UCC. Kód EAN kóduje číslice 0 až 9. Každá číslice je zakódovaná ve dvou čarách a dvou mezerách. EAN 8 se používá pro výrobky malých rozměrů (3).

Kód obsahuje tzv. prefix, což jsou první tři čísla označující zemi registrace (stát původu). Výrobek nemusí být označen prefixem, pokud nepřekročí hranice země (KAČEŇÁK, 2001). Další číslice označují výrobce a konkrétní zboží. Poslední (kontrolní) číslice ověřuje správnost dekodování (3).



Obrázek 9: EAN 13 (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EAN13.svg>)

#### ***UCC/EAN 128***

Tento čárový kód se uplatňuje při označování obchodních a logistických jednotek. Pro kódování znaků je využíván CODE 128. umožňuje jednoznačnou identifikaci každé logistické jednotky a poskytuje data o jejím obsahu popřípadě vlastnostech. Každá informace má svůj vlastní aplikační identifikátor, který jednoznačně uvádí, o jaký typ údaje se jedná (3).



Obrázek 10: UCC/EAN 128 (<http://www.activebarcode.com/codes/eanucc128.html>)

### **CODE 128**

Tento kód je volně použitelný. Slouží ke kódování alfanumerických dat. Každý znak má šířku 11 modulů (3). Modul je jednotka míry pro šířku světlých mezer a tmavých čar (KAČEŇÁK, 2001).

Jméno kódu vyplývá z jeho schopnosti kódovat kompletní znakovou sadu ASCII 128. Code 128 je jeden z nejpoužívanějších kódů s vysokou hustotou zápisu a nachází široké uplatnění tam, kde je nutno kódovat relativně velké množství dat na malém prostoru (11).



Obrázek 11: CODE 128 (<http://www.abri.com/Fonts.html>)

### **CODE 39**

Code 39 dokáže kódovat číslice (0 až 9), písmena (A až Z) a dále sedm speciálních znaků. Každý znak tvoří pět čar a čtyři mezery. Hlavní využití tento kód nachází v automobilovém průmyslu, zdravotnictví a dalších průmyslových a obchodních odvětvích (3).

Tento kód s proměnnou délkou nemá omezení na počet znaků, které mohou být kódovány. Jediný limit udává pouze velikost etikety. Klíčovou nevýhodou je nízká hustota kódu, a tudíž potřeba většího prostoru než u kompaktních kódů jako je Code 128. Z toho plyne nevhodnost daného kódu pro malé štítky (11).

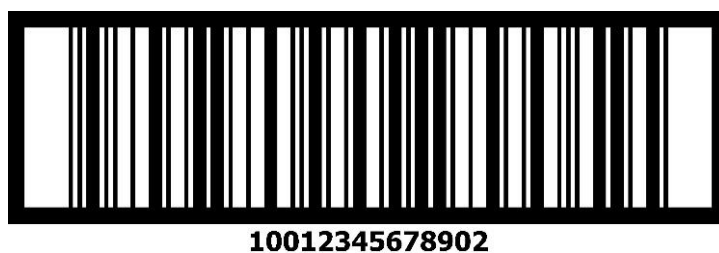


Obrázek 12: CODE 39 (<http://barcode-labels.com/technical-support/barcode-white-papers/2d-barcodes>)

### **INTERLEAVED 2 OF 5 (ITF) A ITF-14**

Toto kódování se používá pro interní aplikace. Je tomu tak kvůli vysoké hustotě zápisu, kterou kód ITF dovoluje (až 8 znaků na 1 cm). Verze ITF-14 slouží k označování obchodních jednotek. Každá číslice, kterou může kódovat (0 až 9) představuje buď 5

linek, nebo 5 mezer. Jelikož se znaky kódují v párech (první znak páru je kódován linkami a druhý mezerami mezi těmito linkami), musí mít kód ITF pokaždé sudý počet znaků (3).



Obrázek 13: ITF-14 (<http://www.pacificbarcode.com/all-about-barcodes/barcode-symbologies>)

### **GS1 DATABAR**

Tento lineární kód se používá pro označování velmi malých produktů. Dokáže zakódovat číslo GTIN (globální číslo obchodní položky) (3).



Obrázek 14: GS1 DATABAR (<http://gs1it.org/standard/gs1-barcodes/simbologie/gs1-databar>)

### **PDF 417**

PDF 417 je dvoudimenzionální kód, který nese všechna data a není tudíž závislý na externím systému. Má vysokou informační kapacitu a možnost detekce a následné opravy chyb. Kódová slova jsou složena ze čtyř čar a čtyř mezer o šířce od jednoho do šesti modulů. Ve slově je vždy přesně 17 modulů. Mimo běžný text umožňuje kódování grafiky a různých programovacích instrukcí. PDF 417 se využívá například u identifikačních karet nebo řidičských průkazů. Jako kompozitní (složený) kód se využívá kombinovaný spolu s EAN 13, UPC A, UCC/EAN 128, nebo GS1 Databar (3).



Obrázek 15: PDF 417 (<http://eandata.com/blog/e5/pdf417-barcode>)

### **DATAMATRIX**

Datamatrix je dvoudimenzionální maticový kód, který se skládá z tmavých a světlých polí tvaru čtverce nebo obdélníku. Typické je použití při označování procesorů nebo čipů, dále ve vojenských aplikacích a letecké přepravě. Při částečném poškození kódu může zajistit čitelnost korekce chyb. Nejvyšší možný objem dat je 2335 alfanumerických znaků (3).



Obrázek 16: DATAMATRIX (<http://barcode-labels.com/technical-support/barcode-white-papers/2d-barcodes>)

### **QR CODE**

Klíčovou výhodou tohoto kódu je možnost čtení pomocí chytrého telefonu a jednoduché aplikace. Telefon pořídí fotku kódu, přeloží jej a zobrazí uživateli obsažené informace. Kód může obsahovat hypertextový odkaz a zavede uživatele přímo na dané internetové stránky (11).



Obrázek 17: QR CODE (<http://barcode-labels.com/technical-support/barcode-white-papers/qr-codes>)

#### 4.2.2 RFID

Zkratka RFID (radio frequency identification device) je do češtiny překládána jako radiofrekvenční identifikace. Tato bezdrátová komunikační technologie se využívá k identifikaci různých druhů objektů. Příkladem použití může být:

- sledování logistických jednotek v dodavatelském řetězci
- systémy kontroly přístupu (identifikační karty)
- automatické systémy výběru mýtného
- systémy sledování zvířat
- systémy sledování vozidel
- bezpečnostní a identifikační kotníkové či zápěstní pásy (HUNT, *et al.*, 2007).

Systém RFID využívá bezkontaktní identifikaci prostřednictvím paměťových čipů. Tato technologie se od čárových kódů v mnohém liší. Mezi hlavní rozdíly patří možnost aktualizace a doplnění zapsaných informací. Při čtení ani zapisování není nutná přímá viditelnost čipu. Další z řady výhod je odolnost teplotě, vlhkosti a jiným vlivům okolního prostředí nebo třeba možnost čtení více čipů v jednom okamžiku (12).

RFID nachází stále nová využití v mnoha odvětvích průmyslu i obchodu. Rychle se stává technologií výrazně usnadňující identifikaci a šetřící úspory. K tomu z velké části přispěla obchodní společnost Wal-Mart, když začlenila RFID technologii do svého dodavatelského řetězce.

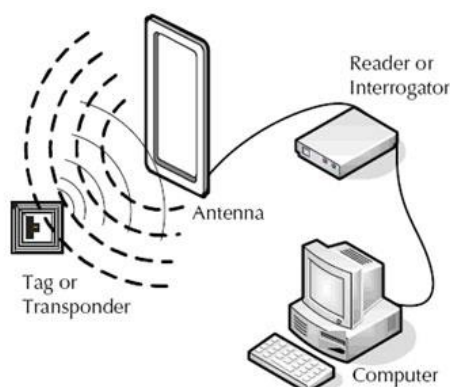
K jednoznačné identifikaci objektů využívá RFID systém bezdrátovou radiokomunikační technologii. Hlavní tři komponenty jsou:

- RFID tag
- snímač
- řídicí jednotka.

RFID tag, označován také jako transpondér, se skládá z polovodičového čipu, antény a baterie (HUNT, *et al.*, 2007).

Snímač může mít různou podobu, například mobilní terminál nebo stacionární brána (12). Snímač a transpondér komunikují prostřednictvím rádiových vln. Když se označený objekt objeví v blízkosti snímače, dojde k předání uložených dat. Jakmile

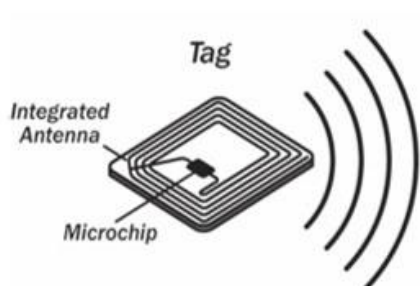
snímač obdrží data, předá je počítači nebo jiné řídicí jednotce přes standardní síťové připojení. Dále jsou informace využity pro různé účely (HUNT, *et al.*, 2007).



Obrázek 18: princip RFID (<https://www.barcodesinc.com/info/buying-guides/rfid.htm>)

Základní funkcí RFID tagu je tedy uchování a přenos dat. Čip je spolu s anténou zapouzdřen v různých formách tvarů, velikostí a materiálů.

Jelikož RFID snímač nevyžaduje přímou viditelnost na RFID tag, existuje mnoho možností, kam snímač umístit napevno, nebo jako přenosné popřípadě ruční čtečky (12).



Obrázek 19: RFID tag (<https://www.barcodesinc.com/info/buying-guides/rfid.htm>)

### **Výroba RFID tagu**

Rozeznáváme tři způsoby tisku antény RFID tagu:

- Přímý tisk vodivou stříbrnou barvou za použití papírových a plastových substrátů. Většinou se jedná o rotační sítotisk, jelikož tato metoda umožňuje nastavit různou tloušťku vrstvy vodivé barvy. Barva je po natištění sušena pomocí horkého vzduchu.
- Substraktivní proces využívá plastovou fólii, na kterou se laminuje vrstva mědi nebo hliníku. Následuje tisk pozitivní masky na kov. Tato maska musí mít přesný tvar antény. Poté je za použití agresivní chemikálie narušen kov, který není



překryt maskou. Maska je následně odmyta také pomocí chemikálií a zůstane pouze kov tvaru antény.

- Aditivní proces je výhodný z ekologického hlediska, jelikož není nutná produkce chemického odpadu. Anténa tlustá pouze několik mikronů se tiskne sítotiskem na PET substrát. Následně se tloušťka antény zvýší galvanizací za použití mědi až na 15 mikronů.

RFID anténu je možno tisknout i dalšími způsoby. Platí však, že každá metoda má určitá omezení. Kromě tisku lze anténu „vytrhnout“ lepidlem, které je nanášeno na místo masky.

Polovodičový čip je aplikován naprogramovaným zařízením s přitiskem (13).

### ***Aktivní a pasivní RFID tagy***

RFID tagy můžeme rozdělit na aktivní a pasivní. Aktivní tagy obsahují zdroj energie, který je využit při přenosu informací na snímač. Díky tomu mohou aktivní štítky přenášet data na mnohem větší vzdálenosti (až 30 m). Mají zpravidla větší paměť. Baterie má výdrž dva až sedm let. Tyto tagy jsou však oproti pasivním tagům větší, složitější a nákladnější na výrobu.

Pasivní tagy neobsahují zdroj energie. Místo toho získávají energii na přenos dat ze signálu snímače. Výhodou je menší velikost a nižší náklady na výrobu. Dosah pasivních tagů je však mnohem menší než u aktivních (kolem 60 cm) stejně jako kapacita paměti.

Existuje také skupina pasivních tagů se zabudovanou baterií. V tomto případě však baterie slouží pouze jako napájení pro přímo v tagu zabudovanou elektroniku. Jedná se například o teplotní senzory u vybraných potravin, kde se při vychýlení teploty od daného rozmezí tato informace zaznamená na tag, což umožní kontrolu správných podmínek skladování (HUNT, *et al.*, 2007).

### ***Dělení RFID tagů dle typu paměti***

Podle typu paměti se dají RFID tagy rozdělit na dvě hlavní skupiny - read-only a read/write. Read-only tag slouží pouze ke čtení dat. Výrobce naprogramovaný tag již nelze upravovat.

Read/write tag je mnohem flexibilnější, jelikož nahraná data jdou snadno změnit (přepsat). Dalším typem tagu je write-once-read-many (WORM), na který lze informace zapsat pouze jednou, ale číst neomezeně (HUNT, *et al.*, 2007).

### **Frekvence**

Vzdálenost, ze které je možno spolehlivě získat data z RFID tagu, závisí na výkonu vysílače RFID čtečky. Frekvence se volí dle prostředí – nižší frekvence je vhodnější v členitějším prostoru, jelikož dlouhé vlny mají schopnost „jít za roh“.

Aby RFID technologie nekolidovala s dalšími systémy, jako jsou rozhlas, televize, mobilní telefony nebo třeba bezdrátový internet, stanoví národní telekomunikační úřady radiofrekvenční pásma povolená v každé konkrétní oblasti. Pro RFID je dnes povoleno pět oddělených frekvenčních pásem:

- Low Frequency (125 – 135 kHz) – pásmo s dosahem do 50 cm (pro pasivní tagy). Nevýhodou jsou vysoké výrobní náklady a nízká přenosová rychlost. Na signál však nemají vliv kovy ani kapaliny a nejsou známy žádné antikolizní mechanismy.
- High Frequency (13,56 MHz) – pásmo s dosahem čtení do jednoho metru (pro pasivní tagy). Dostačující přenosová rychlost a cenová dostupnost tagu jsou výhodami použití tohoto pásma. Signál ale obtížně prochází kapalinou a odráží se od kovů.
- Ultra High Frequency (860 – 930 MHz) – pásmo s dosahem čtení do třinácti metrů (pro pasivní tagy). Cena tagu v tomto frekvenčním pásmu je nejnižší a přenosová rychlost je vysoká. Navíc je umožněno čtení a zapisování stovky tagů zároveň. Signál je ale značně pohlcován kovy a zcela pohlcován kapalinami.
- Microwave (2,45 GHz) – pro pasivní tagy je dosah čtení až 20 metrů. Tagy jsou relativně drahé, avšak rychlost přenosu je nejvyšší. Signál je silně pohlcován kapalinami a existuje také možnost kolize s určitými typy bezdrátových zařízení.
- Microwave (5,8 GHz) – toto pásmo má stejnou charakteristiku jako pásmo předchozí (14).

Při nižších frekvencích není dosah čtení pasivních tagů větší než pár desítek centimetrů (velmi vysoké vlnové délky nízkých frekvencí převyšují možnosti antén malých rozměrů). Vyšší frekvence nebo použití aktivních tagů zvyšují dosah čtení (HUNT, *et al.*, 2007).

### ***Velikost antény***

Aby bylo dosaženo srovnatelné síly signálu, musí být antény pro Low Frequency a High Frequency pásma používání mnohem větší než pro zbylé pásma. Tento fakt je v rozporu se snahou vyrábět RFID tagy co nejmenší a nejlevnější. Většina systémových designerů snižuje cenu výrobku na úkor dosahu antény (HUNT, *et al.*, 2007).

### ***Tekutiny a kovy***

Nepříznivý vliv na výkonnost RFID systémů má voda a všeobecně vlhké povrchy. Při delších vlnových délkách proniká signál vodou lépe.

Přítomnost kovu v blízkosti snímače nebo antény brání komunikaci nebo má přímo nepříznivý vliv na fungování RFID systému (HUNT, *et al.*, 2007).

### ***RFID smart label***

Spojením čárového kódu, textu a RFID vzniká chytrá etiketa (nálepka), která zvyšuje dohledatelnost produktu i jeho částí. Tato kombinace bezdrátové a viditelné identifikace v rámci jediné samolepící etikety umožňuje získat důležitá data i v případě, kdy nelze získat informace z RFID tagu pomocí čtečky (15).

Smart label etiketa je většinou složena z pěti vrstev:

- termotransferový potisk
- krycí materiál (většinou papír nebo polyetylen)
- zapouzdřený čip s anténou
- lepidlo
- silikonový podklad.

Na začátku výrobní linky je z papírové nebo polyetylenové role vyseknut libovolný tvar etikety pomocí laserů. V následující části výroby je vyseknutá etiketa odlepena. Pod ni je vložen čip s anténou a nakonec je etiketa i s čipem vrácena na silikonový podklad (16).

## ***EPC***

Elektronický kód výrobku (Electronic Product Code) bývá kódován na RFID tagu. Tento kód slouží jako univerzální identifikátor. Je navržen tak, aby byla identita přidělená danému objektu vždy jedinečná.

EPCglobal je divize asociace GS1, která má za úkol řídit aplikaci a standardizaci používání EPC za pomoci hardwaru, softwaru a datových standardů (17).

### ***Výhody RFID technologie***

- Relativně rychlá manipulace se zbožím
- Eliminace chybovosti
- Mnohonásobné snímání objektů
- Nižší celkové náklady
- Redukce nesprávných dodávek
- Přesné informace ze skladů
- Řízení zásob
- Ochrana proti krádežím
- Sledovatelnost vedoucí až k jednotlivým výrobkům
- Monitoring výroby
- Mobilita
- Odolnost a variabilita media
- Bez nutnosti přímé viditelnosti čtení a zapisování (18; 12).

### **4.2.3 GDSN**

K urychlení a zefektivnění komunikace v dodavatelském řetězci slouží Globální datová synchronizace (GDSN). Díky této síti je možno uskutečňovat rychlou výměnu kmenových dat, které popisují produkty, mezi obchodními partnery. Data se standardizovanou strukturou jsou zabezpečena a uchovávána v elektronickém katalogu.

Pro dosažení efektivní komunikace je nezbytné, aby poskytovatel ukládal do systému kmenová data na kvalitní úrovni. Tato data jsou základem dalších procesů logistického řetězce. Tři základní pilíře GDSN jsou:

- GDSN standardy – sloužící k určování pravidel pro komunikaci a identifikaci subjektů. Součástí je také systém validací ukládaných dat.

- Elektronické katalogy – uložiště kmenových dat o produktech.
- Globální registr – celosvětový vyhledávač a katalog, kde jsou ukládány informace nejen o produktech ale i o vlastnících dat a cílových trzích. Registr slouží k vytváření vazby mezi jednotlivými elektronickými katalogy.

Proces synchronizace dat začíná vkládáním dat do zdrojového katalogu, přičemž dodavatel produktu zároveň vybere možnosti sdílení (partnery) a cílový trh. Po registraci dat může odběratel zadat požadavek na vyhledání dat. Tento požadavek je přes Globální registr předán zdrojovému katalogu výrobce a následně je zajištěno zaslání informací o výrobku odběrateli. Po zaslání dat následuje potvrzení nebo zamítnutí dat (19).

### **4.3 Označování balených potravin**

Producenti balených potravin mají povinnost uvádět na obalech dané informace pro spotřebitele. V první řadě jsou to základní informace, jako je název potraviny, datum výroby, datum minimální trvanlivost a jiné. Další doplňující údaje se mohou lišit dle konkrétního druhu potraviny. Jednou z důležitých informací je například poučení o manipulaci s obalem, u kterého by mohla v důsledku nevhodného použití vzniknout škoda na zdraví (například nevhazování aerosolových obalů do otevřeného ohně).

Vnější úprava spotřebitelských obalů se tedy podřizuje nutnosti zabezpečit informační funkci obalu (KAČEŇÁK, 2001).

Potraviny uváděné na trh v rámci Evropské unie musí splňovat požadavky na označování, které určuje nařízení (EU) 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům. Povinné údaje na obalu uvádí také zákon č. 110/1997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích. Podle tohoto zákona musí být údaje na spotřebitelském obalu snadno čitelné a srozumitelné. Tyto údaje musí být uvedeny na dobře viditelném místě, nesmí být smazatelné ani žádným způsobem skryté, zastřené, přerušené jiným textem či vyobrazením nebo jiným materiálem. Od povinných údajů nesmí být odváděna pozornost.

#### **4.3.1 Čitelnost údajů**

Čitelnost dle Nařízení 1169/2011 ES zahrnuje fyzický vzhled informace, určený různými prvky, jako je velikost písma, odstupy mezi písmeny i odstupy mezi řádky, tloušťka tahů, barva a druh písma, poměr mezi výškou a šířkou písmen, povrch materiálu a výrazný kontrast mezi písmem a pozadím.

Toto nařízení definuje výšku písma (malého písmene „x“) minimálně 1,2 mm. U obalů nebo nádob, které mají největší plochu menší než 80 cm<sup>2</sup> činí výška písma nejméně 0,9 mm. Na obalech s největší plochou menší než 10 cm<sup>2</sup> je nutno uvádět pouze název, alergeny, množství, datum a energetickou hodnotu.

#### **4.3.2 Povinné informace**

Mezi zákonem dané informace na obalu patří:

- název a sídlo výrobce (popř. dovozce nebo prodávajícího)
- země původu nebo vzniku dovážené potraviny
- název potraviny (druhu, skupiny, podskupiny) pod nímž je potravina uváděna do oběhu
- informace o množství (objem nebo hmotnost) potraviny
- datum použitelnosti nebo minimální trvanlivosti
- způsob skladování a použití potraviny
- údaj o potravině určené pro zvláštní výživu
- složení potraviny (suroviny, přídatné látky, látky určené k aromatizaci, potravinové doplňky)
- šarže
- informace o ozáření potraviny ionizujícím zářením
- možnost nepříznivého vlivu potraviny na lidské zdraví (stanoveno zvláštním předpisem)
- nutriční hodnota potraviny a třída jakosti (v případech stanovených vyhláškou).

Další uváděné údaje stanovují zvláštní právní předpisy.

#### ***Označení výrobce***

Na obalu lze uvést místo výrobce potraviny dovozce, nebo přímo prodejce, přičemž právě na obalu uvedený subjekt nese plnou zodpovědnost za daný výrobek, tudíž i náležité sankce v případě nedodržení požadavků.

#### ***Označení množství potraviny***

U tekutých potravin se údaj o množství udává v jednotkách objemu. U pevných a sypkých potravin se používají jednotky hmotnosti. Dále může být použito označení množství pomocí kusů.

Balené (i zmrazené) potraviny v nálevu musí na obalu nést údaj nejen o celkové hmotnosti výrobku, ale také o hmotnosti pevné potraviny, nebo procentickém podílu pevné části.

U potravin balených v dílčích obalech o stejném množství dané potraviny je na obalu uveden údaj o množství potraviny v jednom dílčím obalu a také počet dílčích balení.

### ***Datum minimální trvanlivosti***

Potraviny, které mají minimální dobu trvanlivosti 3 měsíce nebo kratší nemusí nést označení roku ukončení doby trvanlivosti. U potravin s minimální dobou trvanlivosti delší než 3 měsíce ale maximálně 18 měsíců nemusí být uváděn den. Když je doba trvanlivosti delší než 18 měsíců, není nutné uvádět den a kalendářní měsíc. Pokud v těchto případech není uvedena informace o dni nebo měsíci, rozumí se minimální dobou trvanlivosti doba končící posledním dnem daného měsíce nebo roku.

### ***Označení složení potraviny***

Informace o složení potravin jsou řazeny sestupně dle obsahu konkrétních jednotlivých složek v potravine. U ovocných a zeleninových směsí a směsí koření nebo bylin se neuvádí sestupné pořadí složek, pokud podíl jedné složky výrazně nepřevládá.

Složky se neuvádějí u čerstvého ovoce a zeleniny, neupravených konzumních brambor, sycených vod a kvasného octa (pokud k nim nebyly přidány žádné jiné složky), u mléčných výrobků, které neobsahují jiné přidané složky než enzymy, jedlou sůl a mikrobiální kultury nutné k výrobě těchto produktů.

Složka, která je sama složena z více dílčích složek se uvádí dle charakteru potraviny buď samostatným uvedením dílčích složek ve složení, nebo bezprostředně za složkou následuje výčet dílčích složek. Pokud složka složená z dílčích složek představuje méně než 25 % celkové hmotnosti potraviny, nebo pokud je tak určeno zvláštním právním předpisem, není nutno uvádět složení.

Pokud obsah jedlé soli v potravine překračuje 2,5 %, je nutné jej vyznačit na obalu v hmotnostních procentech.

### ***Údaje o přídatných látkách***

Přídatné látky jsou na obalu uváděny názvem nebo kódem obsahujícím písmeno E a číselný kód. Dále se uvádí kategorie (konzervant, barvivo, sladidlo, emulgátor, zahušřovadlo, regulátor kyselosti...).

Pokud přídatná látka použitá při výrobě potraviny obsahuje geneticky modifikovaný organismus nebo je z něj vyrobena, ale už jej neobsahuje a není rovnocennou potravinou, musí být potravina označena informací o přítomnosti přídatné látky, která je geneticky modifikovaným organismem, nebo jej obsahuje. Tato skutečnost se uvádí slovy „geneticky modifikováno“ nebo „obsahuje geneticky modifikovaný organismus“.

### ***Údaje o látkách určených k aromatizaci potravin***

Pokud je v potravine přítomna látka určená k aromatizaci potraviny, je nutno ji uvést na obalu pod označením „aroma“, popřípadě doplněným další specifikací (přírodní, umělé), konkrétním názvem nebo popisem aromatu.

V případě, že potravina obsahuje kofein nebo chinin a jedná se o nealkoholický nápoj nebo koncentrát k přípravě nealkoholického nápoje, je nutné uvést na obalu označení „Obsahuje kofein“ nebo „Obsahuje chinin“.

### **4.3.3 Značení materiálu obalů**

Z důvodu stále narůstajícího množství používaných obalových materiálů je nutno řešit jejich likvidaci, recyklaci i opětný odběr. V rámci Evropské unie byla vytvořena směrnice o obalech a obalových odpadech zabývající se materiálovou identifikací a s tím spojeným usnadněním sběru a také opakovaným použitím obalů a jejich recyklací (1).

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech po novele č. 66/2006 Sb. uvádí, že pokud je na obalu označen materiál, ze kterého je obal vyroben, musí být značení v souladu s právem Evropských společenství. Rozhodnutí Komise 97/129/ES ze dne 28. ledna 1997 popisuje systém identifikace pro obalové materiály.



Materiál	Číslicový kód	Písmenný kód
Čiré sklo	70	GL
Dřevo	50	FOR
Hliník	41	ALU
Juta	61	TEX
Polypropylen	5	PP
Vlnitá lepenka	20	PAP

Obrázek 20: Příklad materiálového označení obalů (1)

Materiál je možno identifikovat také pomocí grafických symbolů, můžeme se setkat například s logem panáčka, nebo symbolem tří plných šipek uspořádaných do tvaru rovnostranného trojúhelníka doplněného specifikací (viz. obrázek č. 21).



Obrázek 21: Grafické značky materiálové identifikace a způsobu nakládání s použitým obalem (1)

Uvádění informace jak naložit s obalem není z hlediska Zákonu o obalech nutné. Technické normy ČSN 77 0052-2 a ČSN 77 0053, které se týkaly materiálové identifikace, byly k 30. 9. 2014 zrušeny. Je však nadále možno postupovat dle těchto norem (20).

### **Zelený bod**

Logo „Zelený bod“ (viz. obrázek č. 22) je v dnešní době nejrozšířenější značkou na obalech. Tuto ochrannou známku mohou v ČR využívat klienti společnosti EKO-KOM. Použití značky vyjadřuje skutečnost, že byl za daný obal uhrazen finanční příspěvek organizaci zajišťující sběr, využití a třídění obalů. Nejedná se tedy o značku recyklovatelnosti, ale o vyjádření příslušnosti k určitému systému využití prázdných obalů.

Společnost EKO-KOM byla založena v roce 1997, tedy rok poté, co byl v ČR přijat systém Zeleného bodu. V roce 2000 udělila organizace Packaging Recovery Organization Europe (Pro Europe) společnosti EKO-KOM autorizaci k užívání ochranné známky Zelený bod v ČR (1).



Obrázek 22: Zelený bod (<http://produkty.topkontakt.idnes.cz/p/zeleny-bod/331977>)

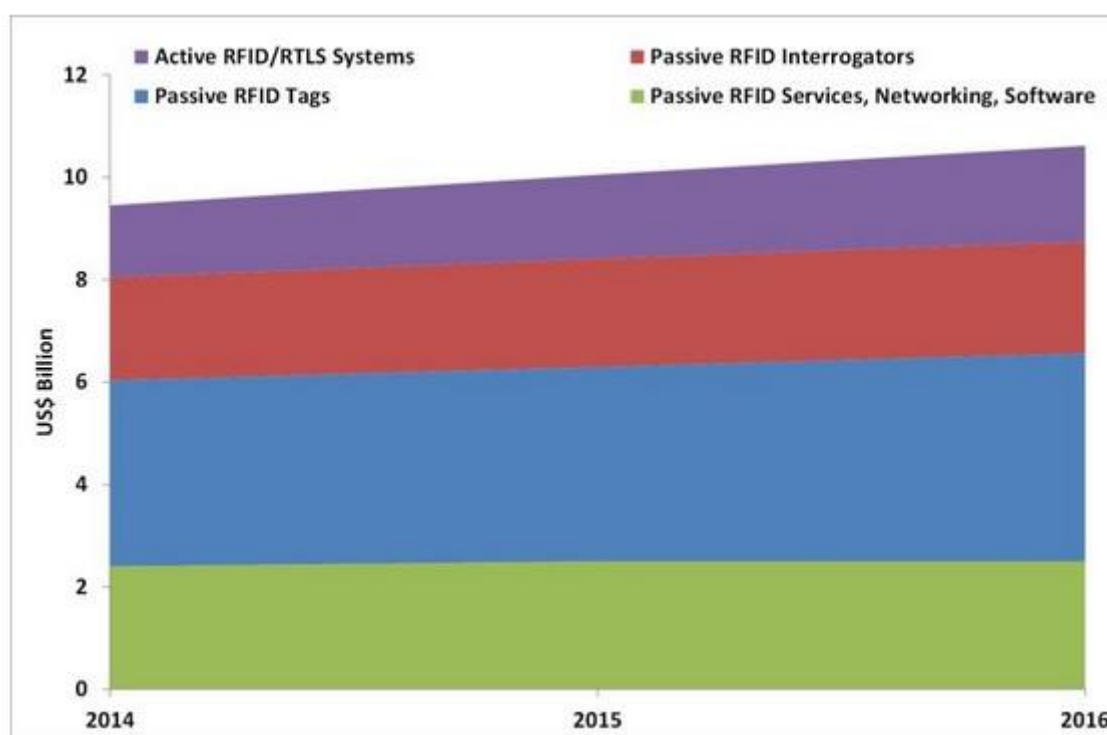
## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 RFID a čárový kód

V roce 2015 bylo celkově za RFID technologie ve světě utraceno 10,1 bilionu dolarů. Tato částka se rok od roku zvyšuje. V roce 2014 činila 9,5 bilionu dolarů a v roce 2013 to bylo 8,8 bilionu dolarů. V těchto sumách jsou zahrnuty ceny RFID, čteček, etiket, softwaru, služeb a RFID tagů všech možných tvarů a velikostí, pasivních i aktivních. Předpokládá se, že tato suma v roce 2020 vzroste na 13,2 bilionu dolarů.

V oblasti maloobchodů pokračuje aplikace RFID ve značení oděvů, což bude v roce 2016 vyžadovat 4,6 bilionu RFID etiket. Značkování zvířat (prasat, ovcí a jiných domácích zvířat) pomocí RFID značně roste současně s legislativními požadavky, které začínají platit na stále větším území. V tomto odvětví bude v roce 2016 používáno kolem 420 milionů tagů.

Celkově se očekává, že v roce 2016 se prodá 10,4 bilionu tagů. Na obrázku č. 23 je znázorněn vývoj trhu s RFID technologií od roku 2014 v bilionech dolarů (21).



Obrázek 23: Graf celkového trhu s RFID (<http://www.idtechex.com/research/reports/rfid-forecasts-players-and-opportunities-2016-2026-000451.asp?viewopt=showall>)

Celá řada firem z různých průmyslových odvětví i vládních organizací se snaží zvyšovat efektivitu provozů, snižovat náklady a zvyšovat zisky s využitím RFID

technologie. Mnohem vyšší náklady na RFID systémy oproti čárovým kódům jsou kompenzovány některými jejich schopnostmi, které spoří nejenom čas, ale i peníze. Je to například schopnost čtení velkého množství tagů současně, schopnost fungovat bez přímé viditelnosti mezi čtečkou a tagem, nebo přepisovatelnost tagů. RFID nabízí mnohá využití a schopnosti, které čárový kód nabídnout nemůže (HUNT, *et al.*, 2007).

Technologie RFID však nemá čárové kódy nahradit. Cílem je spíše to, aby se obě technologie doplňovaly, protože kombinace RFID a čárového kódu je v celé řadě případů nejvhodnější (12).

Čárový kód je stále nejrozšířenějším zprostředkovatelem dat ve světě maloobchodu. Zrychluje a zpřesňuje obchodní procesy. Úspory, kterých je dosaženo použitím čárových kódů, dosahují na lokálních trzích v Evropě desítek miliard eur ročně.

Systém GS1 zahrnuje čárové kódy s konkrétně definovanými parametry a doporučenými oblastmi použití těchto kódů. Jediným autorizovaným pracovištěm s možností zaregistrovat se do Systému GS1 je v České republice GS1 Czech Republic (22).

## **5.2 Systém označování a dohledatelnosti**

Výrobci a obchodní organizace musí zajistit poučení spotřebitele, jak s obalem manipulovat, a také jak zacházet s již vyprázdněným obalem. V první řadě však musí obal spotřebiteli poskytovat základní informace (KAČEŇÁK, 2001). Zákon č. 110/1997 Sb. O potravinách a tabákových výrobcích udává povinné údaje na obalu potraviny. Nařízení (EU) 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům určuje požadavky na označování, které musí splňovat potraviny uváděné na trh v Evropské unii.

Kromě povinnosti označování obalů musí producenti také sbírat informace a sledovat výrobky v průběhu produkce, zpracování, distribuce a prodeje, aby bylo umožněno sledování produktů od počátku výroby až ke konečnému spotřebiteli (KAČEŇÁK, 2001).

## 6 ZÁVĚR

System dohledatelnosti balených potravin v distribuční síti je založen na dvou hlavních technologiích – čárovém kódu a RFID. Čárový kód je nejpoužívanější variantou identifikace a nachází široké využití v mnoha průmyslových odvětvích. Mezi hlavní výhody aplikace čárových kódů patří zrychlení odbavování zákazníků, rychlý přenos informací, vyšší stupeň zpracování dat ve výrobě a přehled o zboží ve skladech. Výhodné jsou i relativně nízké náklady na tuto technologii.

Čárové kódy mají v oblasti identifikace a dohledatelnosti stále nezastupitelné místo. Do popředí se však rychle dostává novější technologie RFID, která používá k bezkontaktní identifikaci paměťové čipy. Mezi hlavní rozdíly oproti čárovým kódům se řadí možnost aktualizace a doplnění zapsaných informací. Při čtení ani zapisování není nutná přímá viditelnost čipu. Výhodou RFID je také odolnost teplotě, vlhkosti a jiným vlivům okolního prostředí a možnost čtení více čipů najednou. Náklady spojené s RFID jsou však stále vyšší než náklady na používání čárových kódů.

RFID je technologií budoucnosti. Přesto by neměla zcela nahradit čárové kódy. V mnoha případech je ideální použití kombinace těchto dvou technologií.

## 7 POUŽITÁ LITERATURA

BENNET, G. S. *Food Identity Preservation and Traceability: Safer Grains* [online]. CRC Press, 2009 [cit. 2015-11-18]. ISBN 978-1-4398-0487-2. Dostupné z: <http://www.crcnetbase.com/isbn/9781439804872>

FELLOWS, P. *Food processing technology: Principles and Practise*. Druhé vydání. Cambridge: Woodhead Publishing, 2000. ISBN 978-1-85573-533-0.

KACĚŇÁK, Igor. *Základy balenia potravín*. První vydání. Bratislava: ARM 333, 2001. ISBN 80-967945-6-6.

HUNT, V., PUGLIA, A., PUGLIA, M. *RFID-A guide to radio frequency identification*. New Jersey: Wiley, 2007. ISBN 978-0-470-10764-5.

### INTERNETOVÉ ZDROJE

(1) Štencl, J. E-learningová opora předmětu Balení a prodej potravin, 2006. Jiri STENCL. [online]. [cit. 2015-11-21]. Dostupné z: <http://user.mendelu.cz/stencl/>

(2) MAHALIK, N. P., NAMBIAR, A. N. Trends in food packaging and manufacturing systems and technology. *Trends in Food Science & Technology* [online]. **2010**(3): 117-128 [cit. 2015-11-06]. DOI: 10.1016/j.tifs.2009.12.006. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924224410000063>.

(3) Čárový kód - Kodys. *Kodys* [online]. [cit. 2015-11-23]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/carovy-kod.html>

(4) Co děláme. *GSI CZECH REPUBLIC* [online]. Praha, 2014 [cit. 2016-02-11]. Dostupné z: <http://www.gs1cz.org/o-nas/o-gs1-czech-republic/co-delame/>

(5) The Difference Between 1D (Linear) and 2D Barcode Scanning. *Lowry Solutions* [online]. [cit. 2016-03-09]. Dostupné z: <http://www.lowryolutions.com/blogs/difference-1d-linear-2d-barcode-scanning/>

(6) Čárové kódy (teorie). *Gaben* [online]. [cit. 2016-03-02]. Dostupné z: <http://www.gaben.cz/cz/faq/carove-kody-teorie>

(7) Metody tisku čárového kódu. *Čárový kód.info* [online]. [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: [http://www.carovy-kod.info/carovy-kod/metody-tisku-caroveho-kodu\\_218.html](http://www.carovy-kod.info/carovy-kod/metody-tisku-caroveho-kodu_218.html)

(8) Mechanické značení: jednoduchá i sofistikovaná řešení. *Svět balení* [online]. [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://www.svetbaleni.cz/mechanicke-znaceni-jednoducha-i-sofistikovana-reseni/>

(9) Metody snímání čárového kódu. *Čárový kód.info* [online]. [cit. 2016-02-15]. Dostupné z: [www.carovy-kod.info/carovy-kod/metody-snimani-caroveho-kodu\\_217.html](http://www.carovy-kod.info/carovy-kod/metody-snimani-caroveho-kodu_217.html)

(10) Volně dostupné brožury. *GSI CZECH REPUBLIC* [online]. Praha, 2014 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.gs1cz.org/publikace/volne-dostupne-brozury/>

- (11) Types of Barcodes. *Barcode Labels* [online]. [cit. 2016-02-11]. Dostupné z: <http://barcode-labels.com/getting-started/barcodes/types/>
- (12) RFID - Kodys. *Kodys* [online]. [cit. 2015-11-23]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/rfid.html>
- (13) DOČKAL, M. Značení, kódování a etikety: Antény hlavně rotačním sítotiskem. *Svět balení* [online]. 2009(5), 26 [cit. 2016-03-30]. ISSN 1212-7809. Dostupné z: <http://www.svetbaleni.cz/sb-5-2009-hlavn-tma-znaceni-kodovani-a-etikety-anteny-hlavne-rotacnim-sitotiskem/>
- (14) Frekvence RFID, standardy a normy. *CODEWARE* [online]. [cit. 2016-01-29]. Dostupné z: <http://www.codeware.cz/rfid-standardy-frekvence-vlastnosti.html>
- (15) RFID Smart Label a RFID vs. čárkový kód. *Automatizace.HW.cz* [online]. [cit. 2016-01-24]. Dostupné z: <http://automatizace.hw.cz/rfid-smart-label-rfid-vs-carkovy-kod>
- (16) Princip etikety. *SMARTLABEL.CZ* [online]. [cit. 2016-01-24]. Dostupné z: <http://www.smartlabel.cz/cz/princip-etikety>
- (17) *EPC Information - EPC-EPSPRFID-RFID* [online]. 2013 [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://www.epc-rfid.info/>
- (18) Obecně o RFID technologii - Eprin. *Eprin* [online]. [cit. 2016-01-18]. Dostupné z: <http://www.eprin.cz/rfid-technologie.html>
- (19) GDSN, EDI - Kodys. *Kodys* [online]. [cit. 2016-01-23]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/identifikacni-technologie/gdsn--edi.html>
- (20) EKOKOM: značení obalů. Ekokom [online]. [cit. 2016-02-10]. Dostupné z: [http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Klienti/znaceni\\_obalu\\_14-01a.pdf](http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Klienti/znaceni_obalu_14-01a.pdf)
- (21) RFID Forecasts, Players and Opportunities 2016-2026: IDTechEx. *IDTechEx* [online]. [cit. 2016-03-27]. Dostupné z: <http://www.idtechex.com/research/reports/rfid-forecasts-players-and-opportunities-2016-2026-000451.asp?viewopt=desc>
- (22) Čárové kódy a identifikace. *GSI CZECH REPUBLIC* [online]. Praha, 2014 [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: <http://www.gslcz.org/carove-kody/>

## **POUŽITÁ LEGISLATIVA**

Zákon č. 477/2001 Sb., O obalech a o změně některých zákonů

Zákon č. 110/1997 Sb., O potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů

Nářízení (EU) č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům

Rozhodnutí Komise 97/129/ES



## 8 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Logo společnosti GS1 Czech Republic.....	10
Obrázek 2: Znakové sady .....	13
Obrázek 3: Znakové sady pro první číslici .....	13
Obrázek 4: ukázka kódu .....	14
Obrázek 5: Termotransferová tiskárna CITIZEN CL-S700 .....	15
Obrázek 6: Gravírovací pero PRO .....	16
Obrázek 7: Laserová čtečka Honeywell MK-9590 Voyager.....	17
Obrázek 8: Všesměrový snímač Honeywell MK-3580 Quantum T.....	17
Obrázek 9: EAN 13.....	19
Obrázek 10: UCC/EAN 128 .....	19
Obrázek 11: CODE 128 .....	20
Obrázek 12: CODE 39 .....	20
Obrázek 13: ITF-14 .....	21
Obrázek 14: GS1 DATABAR .....	21
Obrázek 15: PDF 417 .....	22
Obrázek 16: DATAMATRIX.....	22
Obrázek 17: QR CODE .....	22
Obrázek 18: princip RFID .....	24
Obrázek 19: RFID tag.....	24
Obrázek 20: Příklad materiálového označení obalů .....	33
Obrázek 21: Grafické značky materiálové identifikace a způsobu nakládání s použitým obalem.....	33
Obrázek 22: Zelený bod.....	34
Obrázek 23: Graf celkového trhu s RFID.....	35

## **9 SEZNAM ZKRATEK**

RFID- Radio Frequency Identification Device

BSE- Bovinní Spongioformní encefalopatie

GMO- Geneticky Modifikovaný Organismus

USA- United States of America

UPC- Universal Product Code

EAN- European Article Number

CNC- Computer Numeric Control

CCD- Charge Coupled Device

GTIN- Global Trade Item Number

EPC- Electronic Product Code

GDSN- Global Data Synchronisation Network