

# Přepínače rychlého průmyslového Ethernetu při třídění balíků

Většina příjemců v Německu při obdržení balíku ani nepomyslí na značné logistické úsilí, které musela vynaložit tamní největší logistická společnost v oboru přepravy listovních zásilek a balíků. Klíčové komponenty zajišťující chod třídícího procesu v balíkových střediscích společnosti Deutsche Post AG jsou navzájem propojeny do složitých sítí s mnohonásobně redundantními větvemi, umožňujících zajistit bezporuchový provoz. Hlavní roli přitom hrají výkonné přepínače průmyslového Ethernetu.

Společnost Deutsche Post AG provozuje po celém Německu celkem 33 velkých balíkových středisek s víceméně stejnou strukturou a vybavením. Přepravované balíky, které jsou na místech svého podání opatřeny nálepkou s čárovým kódem, přijímá ve středisku úsek se čtyřmi až pěti stroji, na nichž jsou balíky předběžně tříděny. Ze strojů pro předběžné třídění jdou balíky k jedné nebo dvěma hlavním třídíčkám (obr. 1), z nichž se posléze dostanou k příslušnému terminálu, kde jsou ručně vkládány do oběžných přepravních schránek, které se poté nakládají na nákladní automobily (obr. 2). Na cestě k příjemci následně každý balík projde ještě druhým balíkovým střediskem (s výjimkou případů, kdy místo podání i místo určení balíku spadají pod totéž středisko).

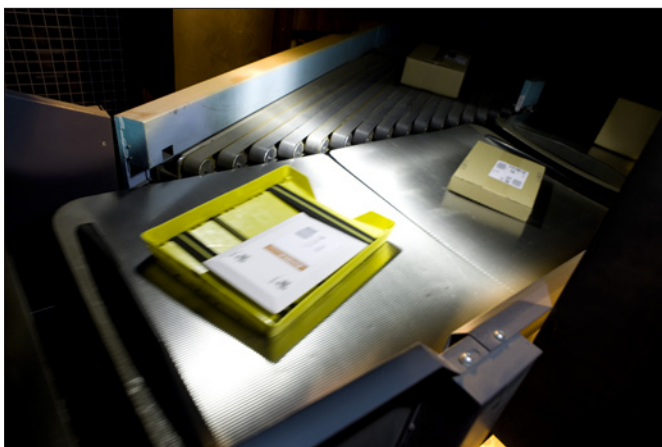
Na začátku roku 2006 se Deutsche Post AG rozhodla zmodernizovat automatizační techniku a komunikační síť ve všech svých balíkových střediscích. Za hlavního dodavatele projektu modernizace si vybrala společnost Siemens AG.

## Vysokorychlostní kruhové síť s vysokým stupněm redundance

Uzavřený kontrakt požadoval současně s modernizací všech řídicích systémů zavedením řídicích jednotek Simatic S7 také úplné přepracování struktury komunikační sítě. „K dosažení určeného cíle musela být dosažena síť nahrazena strukturou založenou na přístrojích současné technické úrovně, které mohou mnohem efektivněji plnit veškeré současné i budoucí požadavky uživatelů sítě,“ říká manažer projektu Michael Märkl ze společnosti Siemens. V plánu tudíž bylo nejen nezbytné zvýšení rychlosti přenosů dat, ale také zavedení konfigurovatelných síťových

přepínačů, umožňujících vytvořit redundantní struktury nutné pro splnění požadavku na spolehlivou dostupnost zařízení.

Společnost Siemens v daném případě použila systém skládající se ze dvou hierarchicky uspořádaných redundantních kruhových sběr-



Obr. 1. Adresní údaje a čárové kódy z pohybujících se balíků snímá kamerový systém



Obr. 2. Po roztřídění podle místa určení balíky putují k určeným koncovým terminálům, kde jsou baleny pro další přepravu

nic typu průmyslového Ethernetu s průmyslovými přepínači řady Scalance X. Nadřazená primární kruhová sběrnice je tzv. gigabitová, typu HSR (*High-Speed Redundancy*, tj. s velmi rychlým přechodem na záložní prostředky) a propojuje terminály v sekci předběžného třídění balíků do sítě s prostředky snímací a řídicí techniky. Podřízená, sekundární kruhová sběrnice s přenosovou rychlostí do 100 Mb/s je redundantně připojena k primární gigabitové sběrnici. Sekundární sběrnice propojuje terminály hlavních třídíček a další úseky třídícího zařízení s menšími požadavky na šíři přenosového pásma.

Termín HSR označuje speciální způsob správy redundantních zapojení vyvinutý společností Siemens. Charakteristickým znakem tohoto způsobu je, že kruhová síť se při poruchách typu přerušení kabelu nebo výpadku přepínače zrekonfiguruje a je opět provozuschopná nejdéle do 300 ms. Zabrání se tak tomu, aby terminály ztratily spojení a aby procesy v zařízení dál pokračovaly neřízeně, takže by třídící zařízení bylo nutné znovu vypnout.

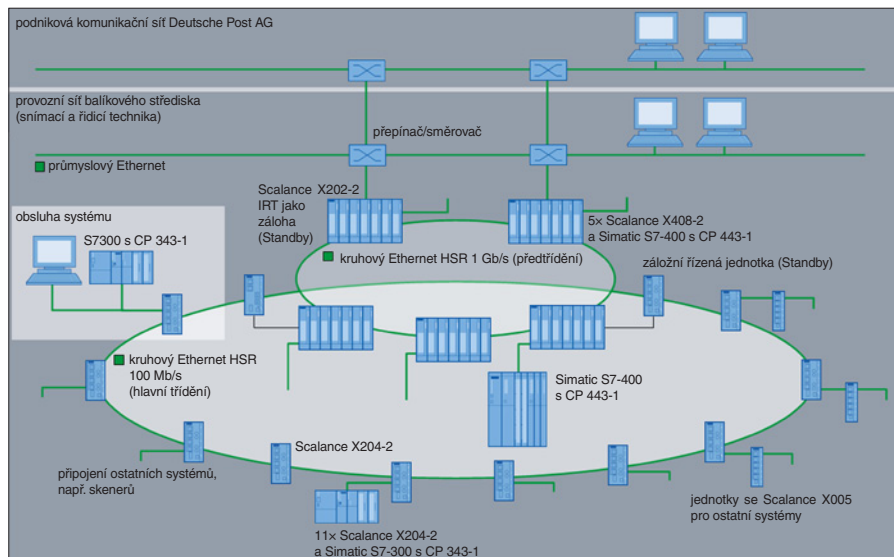
## Pohotovostní režim a integrovaný správce redundance

Typové uspořádání primární a sekundární ethernetové komunikační sítě a další automatizační techniky v balíkových střediscích Deutsche Post ukazuje obr. 3

V každém stroji pro předběžné třídění je v primární síti jako přepínač nainstalován přístroj Siemens Scalance X408-2 se čtyřmi gigabitovými porty (obr. 4). Dva z přepínačů jsou využívány také ke spojení s redundantně uspořádanými hlavními přepínači nadřazené úrovně.

V sekundární kruhové síti s přenosovou rychlostí 100 Mb/s je zapojeno dvanáct až patnáct řízených přepínačů Scalance X204-2, každý se dvěma elektrickými a dvěma optickými porty. Společně se svými výkonnějšími protějšky, přepínači řady Scalance X-400, tyto přístroje umožňují realizovat redundantní síť. Klíčovou úlohu zde má funkce správce redundance, integrovaná v přepínači Scalance X408-2, která nepřetržitě sleduje činnost sítě a v případě potřeby dokáže za dobu kratší než 300 ms přepnout na náhradní trasu.

„Přepínače jsou kritickými prvky každé průmyslové komunikační sítě. Ať už ve vaší struktuře selže hlavní přepínač nebo některý z přepínačů v kruhové síti, ostatní přepínače to nijak neovlivní,“ zdůrazňuje pan Märkl. Aby vadný přepínač bylo možné vyměnit co možná nejrychleji, používají všechny pře-



Obr. 3. Typová topologie komunikační sítě balíkového střediska: úsek předběžného třídění využívá gigabitovou kruhovou síť s přepínači Scalance X-400 s vestavěným správcem redundance, zatímco zbytek zařízení spojuje podřízená kruhová síť s přenosovou rychlostí 100 Mb/s

pínače Scalance typových řad X400 a X200 k zálohování konfiguracních dat modul známý jako C-Plug. Při výměně porouchané jednotky z ní lze modul jednoduše vyjmout a obratem vložit do náhradního přístroje, který tudíž není nutné pracně konfigurovat. Navíc je všech 33 balíkových středisek spojeno s použitím protokolu SNMP se servisním střediskem společnosti Siemens v Norimberku.

### Vše z jednoho zdroje

Pro zjednodušení údržby a minimalizaci potřebné zásoby náhradních dílů byla



Obr. 4. Řídicí rozváděč s PLC Simatic S7-400 připojeným k primární redundanční gigabitové síti v úseku předběžného třídění přes přepínač Scalance X408-2 (dole vlevo)



Obr. 5. Instalace přepínače Scalance X204-2 v sekundární kruhové síti (100 Mb/s) hlavní třídičky a nakládacích terminálů



Obr. 6. Detail provedení záložního spojení (Standby) redundantních kruhů HSR

v projektu důsledně požadována co nejvyšší možná míra standardizace použitých automatizačních komponent. Proto nikde nejsou instalovány žádné další verze přepínačů typové řady Scalance X200 –

namísto toho se většího počtu rozhraní dosahuje použitím jednoduchých neřízených přepínačů Scalance X005. Signály ze snímačů instalovaných v nakládacích terminálech ve středisku jsou svedeny do celkem pěti PLC Simatic S7-300 s procesorovými jednotkami s rozhraním Profinet (CPU 315-2PN/DP). K sekundární kruhové sběrnici (100 Mb/s) jsou řídicí jednotky terminálů připojeny přes přídavný komunikační procesor CP 343-1. Každý ze strojů pro předběžné třídění má svou vlastní řídicí jednotku typu Simatic S7-400.

Významnou předností celého systému jsou funkce konfigurování a diagnostiky na dálku, integrované ve všech použitých automatizačních i síťových zařízeních. Díky nim je dosahováno zejména značných úspor času při projektování, uvádění do provozu a při údržbě zařízení, což platí i pro případné rozšiřování systému v budoucnu.

Stěžejní pro úspěch projektu bylo rozhodnutí zákazníka obrátit se s požadavkem

na dodávku řídicího hardwaru a síťové techniky i všech souvisejících služeb na jediného dodavatele. Peter Trescher, vedoucí útvaru organizace a řízení práce v balíkovém středisku ve Feuchtu u Norimberku, je s výsledkem spokojen: „Naše zařízení pracuje od té doby, co byla modernizována řídicí síť, mimořádně dobře. Především zmizely problémy, o nichž jsme věděli, že jejich příčinou je zastaralá struktura sítě, ale které jsme nebyli schopni odstranit.“

Společnost Siemens nyní rozpracovává možnosti použití dané síťové koncepce v poštovních dopravních střediscích v dalších zemích i dalších oblastech logistiky, např. na letištích, a také, bude-li zájem, možnosti náhrady kabelových sběrnic s kruhovou topologií průmyslovými bezdrátovými místními sítěmi (IWLAN).

(Siemens, s. r. o.)