

# Ethernetu sa predpovedá žiarivá budúcnosť (2)

## Nasadenie ethernetu v ťažobnom priemysle

Ethernetová sieť našla uplatnenie aj v náročných podmienkach ťažobného priemyslu. Ako konkrétny príklad poslúži aplikácia v austrálskych uhoľných baniach. David Reid z výskumného strediska Queensland Centre for Advanced Technologies je hlavný inžinier zodpovedný za štandardizáciu riadenia ťažkej ťažobnej techniky. Voľba v tomto prípade padla na ethernet/IP. „Zavádzame niekoľko dostupných technológií. Najvýznamnejšie sú vysokokvalitný armádny navigačný systém a špeciálny bezdrôtový ethernet. Podzemie je mimoriadne nehostinné prostredie,“ uviedol Reid. Dôkazom toho, že ide o mimoriadne náročné pracovné prostredie, je fakt, že navigačný systém musí byť umiestnený na ťažobnom stroji a zapuzdrený v robustnej kovovej forme zostrojenej zo solídnych, 35 mm hrubých tabúl.

„Potrebovali sme komunikačný a riadiaci štandard, ktorý by spolupracoval s existujúcim aj novým vybavením a zároveň by spĺňal požiadavku otvoreného systému, t. j. žiadne čierne skrinky,“ dodal Reid.

## Prečo práve ethernet/IP

Súčasná ťažobná stroja nemajú zvyčajné komunikačné rozhranie. Ethernet/IP túto komunikáciu umožňuje a vybraný bol z niekoľkých závažných dôvodov:

1. Hoci sú pôvodné požiadavky na šírku pásma pomerne skromné, postupne sa budú zvyšovať. Napokon sa v špecifikácii nachádzajú napr. aj kamery umiestnené priamo na stroji.
2. Počíta sa zo zberom údajov o vibráciách, čo vedie k prenosu objemných súborov.
3. Plánuje sa aj implementácia bezdrôtového ethernetu (širokopásmová komunikácia s ťažobným strojom). Rádiové vlny odolávajú nehostinnému prostrediu v podzemí lepšie ako káble.
4. Vývojový tím sa zaoberal myšlienkou využitia jednoduchého protokolu TCP/IP, jednou zo základných zásad však bolo udržať systém otvorený, aby bol v budúcnosti schopný ďalšieho rozširovania. Rozhodnutie padlo na CIP (Control and Information Protocol), osvedčený v DeviceNet-e, pričom špecifikácie sú verejne dostupné a podporované.

## Systémová architektúra

Hlavnou riadiacou jednotkou je centrálny procesný modul, ktorý pracuje ako centrálny ethernet/IP klient. Ostatné zariadenia sú v pozícii ethernet/IP serverov vrátane ťažobného stroja, stropného podporného a navigačného systému. Navigácia má za úlohu presne stanoviť polohu stroja vo všetkých troch dimenziách. Celý projekt zahŕňa šesť hlavných komponentov (rozpoznanie povrchu, horizontálne riadenie, komunikačné a operátorské rozhranie, informačné systémy, predchádzanie kolíziám, monitorovanie podmienok) a bude kompletne implementovaný v priebehu troch rokov. Všetky komponenty fungujú samostatne a zvyčajne sa nachádzajú na prevádzkovej a riadiacej úrovni. V záujme zachovania otvorenosti systému a kompatibility komponentov treba definovať riadiacu a komunikačnú špecifikáciu pre zvyšné zariadenia, ktoré spolupracujú so všetkými šiestimi komponentmi.

## Budúcnosť ethernetu

K budúcnosti ethernetu sa vyjadrilo aj päť zástupcov významných svetových firiem a akademickej obce. Prof. Peter Kopacek (profesor katedry Manipulačných zariadení a robotiky technologického inštitútu viedenskej univerzity), Andreas Dreher (manažér vývojového oddelenia nemeckej firmy Hirschmann Electronics), John

Morse (trhový analytik anglickej spoločnosti IMS Research), prof. Konrad Etschberger (generálny manažér IXXAT Automation, Nemecko) a Walter Baumann (generálny manažér B&R Industrie-Automation AG, Švajčiarsko) odpovedali na nasledujúce otázky:

### 1. Nahradí ethernet priemyselné zbernice?

**P. K.:** Z dlhodobého hľadiska celkom určite. Ethernet je uniformný štandard, zatiaľ čo princíp priemyselných zbernic je stále rôznorodý. Budúcnosť závisí od toho, ako rýchlo sa budú vyvíjať individuálne špecifikácie pre Fast ethernet. Dodatočné výdavky na hardvér sa budú brať do úvahy až potom, keď bude k dispozícii vyššia prenosová rýchlosť.

**A. D.:** Tento trend sa dá rozpoznať vo viacerých aplikáciách. Percento ethernetových prípojok bude masívne narastať. Dôvodom sú zvyšujúce sa požiadavky na kvalitný komunikačný systém a takisto fakt, že množstvo firiem bude preferovať práve ethernet. Napriek tomu sa budú priemyselné zbernice používať ešte mnohé roky, takže v dohľadnej budúcnosti zo života určite nezmiznú.

**J. M.:** Nie celkom. Podľa našich prieskumov sa však bude ethernet využívať v budúcnosti v oveľa vyššej miere. V súčasnosti sa stal de facto štandardom pre riadiacu a „PLC s PLC“ technológiu. Dve oblasti, v ktorých sa bude pomalšie presadzovať, sú procesná úroveň a špeciálne aplikácie, kde sa bude vyžadovať konkrétna špecifikácia.

**K. E.:** Korektná formulácia by mala znieť: „Nahradia zbernice na báze ethernetu tradičné zbernice?“ Určite sa tak stane v aplikáciách, kde už nestačia vlastnosti a výkon súčasných riešení. Podstatným faktorom bude, aby cena ethernetových riešení bola porovnateľná s cenou za existujúce zbernicové systémy.

**W. B.:** Samozrejme, pretože ethernet poskytuje veľmi spoľahlivú a známu hardvérovú platformu, ako aj možnosť rýchlej a cenovo efektívnej komunikácie. Zároveň je potrebná existencia deterministického systému.

### 2. Aký je hlavný motív používania ethernetu v priemysle?

**P. K.:** Ethernet je najrozšírenejší LAN štandard, je relatívne cenovo efektívny a poskytuje vysokú operačnú bezpečnosť. Vzhľadom na to, že mnoho procesných zariadení možno nakonfigurovať na komunikáciu cez ethernet, ďalšia priemyselná zbernica nie je potrebná, dokonca ani vtedy, keď sa procesné údaje prenášajú práve systémom priemyselnej zbernice.

**A. D.:** Požiadavky na komunikáciu neustále rastú. Kontinuálny vývoj zaručuje, že ethernet je schopný vyhovieť týmto požiadavkám a plne profitovať z nových technológií. Poskytuje konzistentnú spoľahlivosť a trvalo klesajúcu cenu.

**J. M.:** Všednosť – báza znalostí je obrovská. Rýchlosť – už teraz je veľmi rýchly a stále sa zrýchľuje. Dostupnosť hardvéru: nie všetky priemyselné odvetvia používajú priemyselné produkty.

**K. E.:** Ethernet dominuje v kancelárskych aplikáciách a reprezentuje cenovo nenáročnú alternatívu pre zbernicové médiá a komponenty infraštruktúry. Pripojenie na 100 Mb/s ethernet je svojou prenosovou rýchlosťou dvakrát rýchlejšie ako bežné zbernice. To otvára dvere realizácii riešení pre distribuované a časovo kritické aplikácie.

**W. B.:** Primárne preto, že je to otvorený štandard a nevyžaduje sa použitie špecifických komponentov. Ethernet predstavuje zároveň kombináciu robustnosti, všednosti, výkonnosti a ceny.

### 3. Prenikne ethernet aj do procesnej úrovne?

**P. K.:** Áno, vďaka ďalšiemu vývoju. V súčasnosti sa pohybuje prenosová rýchlosť na hranici 10 Gbit/s a s existujúcou kabeľážou získa ethernet veľkú prevahu, akonáhle bude k dispozícii hardvér vo veľkom množstve a za priaznivú cenu.

**A. D.:** Použitie ethernetu na tejto úrovni závisí od ceny ethernetových pripojení. Musí existovať zmysluplný pomer medzi cenou za komunikačný systém a celým vybavením procesných zariadení. Dá sa predvídať, že vďaka pokroku v polovodičových technológiách ceny poklesnú a použitie ethernetu tak nadobudne svoje opodstatnenie v mnohých prípadoch.

**J. M.:** Nemyslím si, aspoň nie v najbližšom čase. Každopádne nebude k tomu ďaleko. Ukáže sa, že väčší zmysel je mať pripojené senzory a akčné členy na rozbočovače a prepínače siete, pretože toto pripojenie bude oveľa cenovo efektívnejšie ako napr. rozhranie AS.

**K. E.:** Ethernetové pripojenie kladie na hlavný riadiaci systém vysoké požiadavky, čo automaticky vedie k zvýšeným nákladom. Navyše údaje prenášané zo zariadení procesnej úrovne majú vo všeobecnosti objem iba niekoľko bytov, takže efektívnosť protokolu je v tomto prípade bezvýznamná a výrazne obmedzuje výhody vysokej prenosovej rýchlosti.

**W. B.:** Čím sú senzory inteligentnejšie, tým je väčšia opodstatnenosť používania ethernetu.

### 4. Aké sú hlavné kritériá kvality, ktoré musí ethernet spĺňať okrem vlastnosti prevádzkyschopnosti v reálnom čase?

**P. K.:** Dostupnosť cenovo efektívnych funkčných blokov, ako aj prenosové linky spolu s vrstvou protokolu TCP/IP. Najväčšou vý-

hodou ethernetu sú garantovaný bezpečný prenos údajov, tolerancia chýb, redundancia a výkon.

**A. D.:** Myslím, že dôležitá je výkonnosť produktov priemyselných štandardov. Produkt priemyselného ethernetu musí byť schopný vyrovnat sa so špeciálnymi požiadavkami automatizácie bez problémov, t. j. z hľadiska vplyvu na životné prostredie, mechanických zatažení, elektromagnetickej kompatibility, manipulácie, spoľahlivosti atď.

**J. M.:** Mechanická odolnosť – nemám však na mysli rozbočovače a prepínače, ale konektory.

**K. E.:** Všetky ethernetové systémy súčasnosti disponujú dodatočným a niekedy veľmi komplexným mechanizmom na správu deterministického prístupu k prenosovému médiu bez kolízií. Sú väčšinou navrhnuté pre rýchle pohonné jednotky, ktoré musia byť v sieti synchronizované. Podľa môjho názoru je najsilnejšia vlastnosť ethernetu jednoduchá fyzická vrstva umožňujúca prenos údajov vysokou rýchlosťou.

**W. B.:** Najsilnejšou stránkou ethernetu je možnosť rôznych prenosových protokolov za súčasnej vysokej bezpečnosti údajov. Ethernet Powerlink komunikuje deterministicky v reálnom čase za využitia bežného ethernetového hardvéru, preto môže byť použitý aj ako priemyselná zbernica.

*Zdroje informácií:*

*www.isdn.cz*

*www.odva.org*

*Časopis spoločnosti B&R Automation Automationinfo č. 3/2004.*

**Branislav Bložon**