

Aplikace GPRS v tepelném hospodářství

Úvod

Ve druhé polovině roku 2003 bylo realizováno komunikační propojení sítě dvaadvaceti domovních předávacích stanic (DPS) v Novém Boru a jejich připojení k dosavadní síti tepelného hospodářství. Vzhledem k nedostupnosti zemních vedení byla pro přenos dat předávacích stanic použita služba GPRS sítě GSM. Tento článek popisuje vlastní aplikaci a zkušenosti, které z ní vyplynuly.

Princip GRPS

GPRS (*General Packet Radio Service*) je datová služba dostupná v sítích GSM. Zařízení, které podporuje přenos pomocí GPRS, musí být vybaveno aktivovanou kartou SIM některého operátora a tato karta musí mít aktivovanou službu GPRS, většinou společně s dalšími tarify, vyžadovanými obchodními podmínkami operátora.

Zásadním rozdílem oproti hlasové službě je platba odvozená od objemu přenesených dat (celkové náklady se skládají z paušální platby podle aktivovaného tarifu a z částky odvozené od objemu přenosů). Účtují se data vyslaná i data přijatá.

Běžná komunikační rychlost v síti GSM s přepínáním okruhem je 9,6 kb/s. Pro službu GPRS je zvýšená rychlost dosaženo paketovým přenosem dat, který umožňuje efektivní sdružování síťových prostředků, a optimalizačními mechanismy (pozn. red.: podrobněji viz [Bradáč, Z. – Fiedler, P. – Kačmář, M.: *Bezdrátové komunikace v automatizační praxi IV: Datové přenosy v GSM – GPRS*. Automa, 2004, roč. 10, č. 1, s. 42–44]. Skutečná dosažená přenosová rychlost je závislá na kvalitě signálu a na vytížení příslušné základnové stanice (BTS).



Obr. 1. GPRS modem Maestro 20

V GPRS neexistuje „vytočení čísla“, „zavěšení“ apod. Zařízení, které potřebuje přenášet data prostřednictvím služby GPRS, vyvolá přihlašovací proceduru k síti a po jejím dokončení může zůstat stále aktivní a pouze přenášet potřebná data.



Obr. 2. Průmyslový automat SRJ-2a řady ModulNet

Data jsou v síti GSM/GPRS přenášena pomocí protokolu IP. Podle nastavených parametrů pro danou kartu SIM může být zařízení připojeno do veřejné sítě internet (s veřejnou IP adresou), nebo může být zařazeno s neveřejnou IP adresou do soukromé sítě (intranet) s vyloučením přístupu z veřejného internetu. Způsob připojení do sítě je během přihlašovací procedury určen parametrem APN (*access point name*). To je textový řetězec přidělený operátorem.

Použitá zařízení

Pro aplikaci byl použit kompaktní GPRS modem Maestro 20 (obr. 1), určený do průmyslového prostředí (viz [–: *Modemy GSM*. Automa, 2003, roč. 9, č. 5, s. 38]). Modem se dodává jako sada obsahující anténu, vlastní modem, upevňovací materiál a veškeré propojovací kabely pro napájení 24 V DC a komunikaci RS-232.

Modem je určen pro provoz v duálním režimu 900/1800 MHz, GPRS (3 + 1) a podporuje odesílání a příjem zpráv SMS. Na straně RS-232 podporuje modem hardwarevé řízení toku dat.

Provoz služby GPRS je na kvalitu signálu GSM náročnější než běžný hlasový provoz a doporučuje se minimálně 50% úroveň signálu v daném místě.

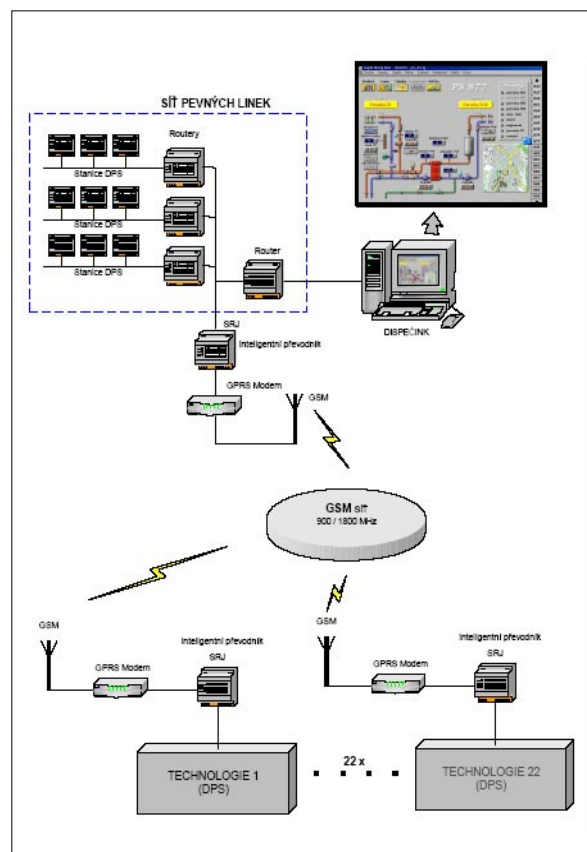
Aktivní komunikační převodník

Z aplikačního pohledu je připojení ke službě GPRS sítě GSM podobné připojení k internetu pomocí analogového mode-

mu a komutované telefonní linky (*dial-up*). Proto modem vyžaduje pro řízení přihlašovací procedury a pro vlastní přenosy inteligentní zařízení s implementovanými síťovými protokoly. Zde byl použit průmyslový automat SRJ-2a řady ModulNet (obr. 2), který plní úlohu softwarového převodníku mezi komunikačním protokolem PLC a protokolem PPP/GPRS.

Fyzickou vrstvou je rozhraní RS-232 a AT příkazy, kterými se vyvolá inicializace a připojovací procedura. Jakmile modem uzavře datové spojení s GPRS pro dané APN, zahájí se přihlašovací sekvence. V jejím rámci jsou se vzdáleným serverem (na straně operátora GSM) dohodnuty parametry komunikace, ověří se jméno a heslo a zařízení je přidělena IP adresa.

Od tohoto okamžiku může zařízení odesílat IP pakety s jakýmkoliv obsahem na li-



Obr. 3. Struktura sítě tepelného hospodářství v Novém Boru.

bovolnou, podle APN dostupnou cílovou IP adresou. Tímto způsobem je tedy možné přenášet data v protokolech TCP/UDP, FTP (přenos souborů), HTTP (přenos webových stránek), SMTP (odesílání e-mailů), POP (příjem e-mailů) a dalších. Pro účely průmyslové komunikace je vhodné zvolit protokol s nízkou režii a přitom implementačně jednodu-

chý. Pro popisovanou aplikaci byl zvolen čistý protokol IP.

Rozbor nákladů

Celkové náklady na provoz sítě se skládají z fixních paušálních plateb za aktivované karty SIM a z variabilních nákladů podle přenesených dat. Pro každou kartu SIM eviduje operátor GSM velikost odeslaných a přijatých dat. Při fakturaci jsou tato data zaokrouhlena na celé kilobajty.

Při vlastní komunikaci a propočtu nákladů je nutné počítat s režii síťových protokolů, která činí přibližně třicet bajtů na jeden IP paket. Do přenesených dat se počítá také přihlašovací procedura; její objem činí typicky jeden kilobajt.

Komunikují-li přes GPRS dvě zařízení, je nutné počítat s tím, že každý paket je účtován dvakrát, pro jednu kartu SIM jako odeslaná data a pro druhou kartu jako data přijatá. Při volbě tarifu pro karty SIM je tedy nutné najít optimum v závislosti na předpokládaném objemu přenesených dat.

Aplikace Teplo Nový Bor

Sít tepelného hospodářství Teplo Nový Bor je tvořena čtyřmi kotelny, několika výměníky a šedesáti předávacími stanicemi. Sít je provozována na metalických zemních vedeních, přenosový protokol je kompatibilní se standardem Profibus s rychlostí 57,6 kb/s. K této již existující městské síti byla nově připojena komunikační síť využívající službu GPRS, tvořená dvaceti dvěma předávacími stanicemi a devatenácti přípojnými místy GPRS. Struktura sítě, realizované společností Procon-CL, a. s., je znázorněna na obr. 3. V dispečinku je použit systém SCADA ASPIC verze 3.30 (ukázka vizualizace je na obr. 4).

Jedno z přípojních míst GPRS je centrální a je připojeno do hlavní městské sítě. Z pohledu dispečerského systému je celé připojení stanic přes GPRS transparentní a z hlediska komunikace se neliší od jiných míst připojených pevným vedením.

Data pro monitorování technologických veličin jsou do dispečinku přenášena periodicky na základě žádostí. Tím je zajištěna nezávislá pravidelná archivace průběhů měřených veličin a poruchových hlášení. Kromě toho má dispečer možnost kdykoliv na žádost vyvolat okamžitou aktualizaci hodnot příslušné předávací stanice. Dispečer může ovládat časové programy chodu stanice, ovládat

stanici ručně a nastavovat parametry ekvitermní regulace. Nezávisle jsou do dispečinku přenášena data z fakturačních měřidel spotřeby tepla.

Při realizaci vlastní předávací stanice byl aplikován řídicí systém stovebnice ModulNet. Řídicí program (analogové řízení, regulační smyčka, stavové řízení a lokální archivace časových průběhů) je vytvořen v grafickém návrhovém prostředí ProgWin 3.0. Ukázka části algoritmu předávací stanice v prostředí ProgWin je na obr. 5.

Interval automatické aktualizace dat je volitelný pro každou stanici a každý typ dat zvlášť a je nastaven podle zvolených měsíčních plánovaných nákladů.

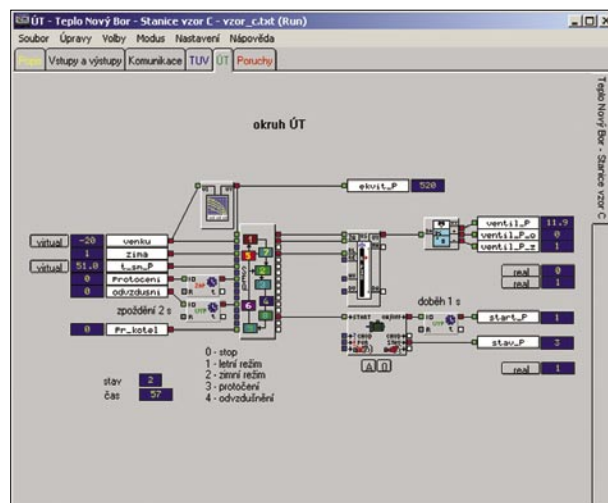
Poskytovatelem služby GPRS může být libovolný GSM operátor (Eurotel, T-Mobile, Oskar). Pro popisovanou aplikaci byl zvolen operátor Oskar. Karty SIM mají aktivován tarif GPRS Telemetrie s výhodnou cenou za přenášena data.

Z hlediska GPRS byl pro komunikační síť u operátora zřízen soukromý přístupový bod (APN). Tím vznikla privátní síť IP adres, která je nepřístupná z veřejné sítě internet a umožňuje pouze komunikaci mezi připojenými zařízeními. Tak je zajištěna na jedné straně bezpečnost sítě proti útokům (např. útoku DoS) a na druhé straně dokonalá kontrola nad přenesenými daty, a tudíž i nad náklady.

Zkušenosti s provozem

Sít stanic DPS s komunikací GPRS v Novém Boru v současnosti (únor 2004) funguje přibližně sedm měsíců bez větších problémů.

Doba odezvy komunikace přes síť GSM/GPRS je delší než přes běžnou síť pevných linek, to však u této aplikace nepředstavuje problém.



Obr. 5. Ukázka části algoritmu předávací stanice v prostředí ProgWin

Pro zajištění maximální stability a dostupnosti spojení musí inteligentní převodník komunikace počítat se situací, kdy z jakýchkoliv důvodů dojde k odhlášení od služby GPRS. Tuto situaci převodník detekuje a v nekratší možné době spojení obnoví.

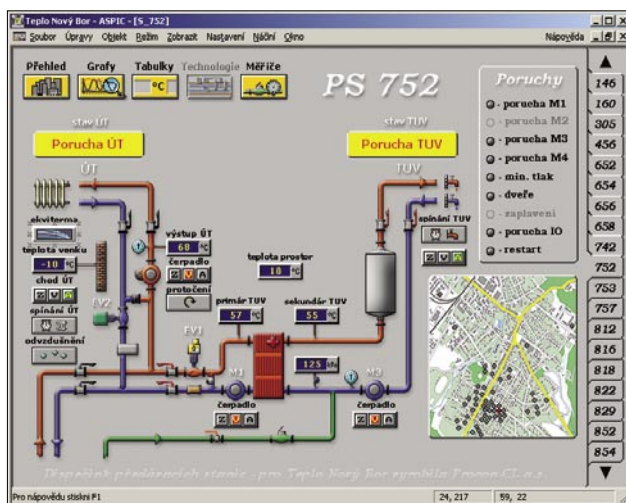
Závěr

Komunikace prostřednictvím sítě GSM a služby GPRS nabízí relativně levnou a dostupnou alternativu připojení vzdálených zařízení. S respektováním uvedených omezení je přenos dat v síti GSM/GPRS spolehlivý a stabilní. Služba je vhodná pro aplikace, kde není kritická časová odezva zařízení a požadavky na objem přenesených dat se pohybují v řádu stovek kilobajtů až jednotek megabajtů denně, tedy typicky pro monitorování řízení tepelného hospodářství.

Zařízení komunikující prostřednictvím GPRS může být umístěno kdekoli v dosahu signálu GSM (tj. mimo podzemní prostory). Kromě přívodu napájení nevyžaduje jiné spojení s okolním světem ani přímou viditelnost na ostatní body.

Výhodou připojení prostřednictvím služby GPRS je mobilita zařízení a možnost servisních zásahů na dálku pomocí GPRS nebo zřízením soukromé sítě VPN (virtual private network), založené na síti GSM a službě GPRS s přístupem přes veřejnou síť internet, např. z firemní sítě aplikační firmy.

Ing. David Holas, PROCON-CL, a. s.
(holasd@procon.clnet.cz)



Obr. 4. Vizualizace na dispečinku - Aspice 3.30

Servisní přístup do připojených zařízení je možný buď z pevné městské sítě, nebo na dálku prostřednictvím rovnocenné servisní sady GPRS. V takovém případě je servis zařízení možný odkudkoliv z ČR bez nutnosti servisního výjezdu.