

# Energeticky úsporná zařízení pro vysoce tepelně zatížené prostory

Ing. Petr POLÁCH, CSc.  
AIRKLIMA, s.r.o., Hodonín

Pro rekonstrukci telefonních ústředěn z reléových na digitální byla v SRN vyvinuta řada speciálních klimatizačních jednotek. Vyznačují se hospodárným, energeticky úsporným provozem. Jednotky mohou být použity i v jiných aplikacích s tepelnou zátěží přes 100 W/m<sup>2</sup>.  
Recenzoval prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Klíčová slova: klimatizace, telefonní ústředny, úspory energie.

POLÁCH, P.

## Energy saving equipment for rooms with high heat load

A number of special air-conditioning units were developed in Germany to be used in telephone terminal rooms reconstructed from relay to digital. The units have significantly economical, energy saving operation. They can be used in other applications with heat load exceeding 100 W/m<sup>2</sup>.  
Reviewed by Hemzal, K.

Key words: air-conditioning, telephone terminal rooms, energy saving

## ÚVOD

V roce 1986 byla zahájena přestavba telefonních ústředěn Spolkových pošt Německa z reléových na digitální. Zároveň s tímto hospodářsky strategickým úkolem bylo nutno klimatizovat prostory s vysokou tepelnou zátěží (citelné teplo) co nejekonomičtěji. Byl proto sestaven tým odborníků pro koncepci nové generace kompaktních klimajednotek, vhodných pro daný účel.

V německém odborném tisku byly hodnoceny výsledky vývoje klimajednotek pro spolkovou poštu TELEKOM jako „bílá vrána“, kdy úvaha upřená do budoucna zvolila investičně poněkud dražší koncepci zařízení, avšak s maximálním finančním efektem, dosaženým úsporou energií. Tato cesta se ve svém důsledku již nyní, po několika letech, ukázala v souladu s propočty jako finančně výhodnější, a to právě vysokými úsporami energií proti klasickým systémům se strojním chlazením oběhového vzduchu.

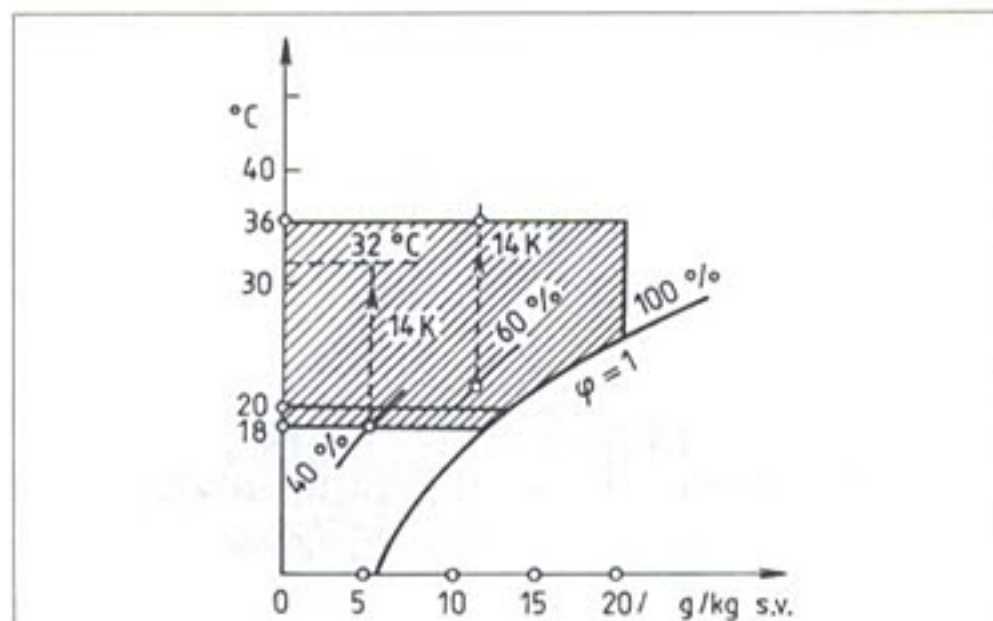
Vývoj těchto speciálních TELEKOM-jednotek (dále jen TKJ) přinesl i nový pohled na řadu komponentů, které jsou používány nyní i v klasických klimatizačních zařízeních (např. ventilátory bez spirální skříně).

Protože přestavba probíhá dnes i u našich telefonních ústředěn a protože i jiné prostory mají podobnou problematiku vysokých tepelných zátěží, považují za vhodné uvést řešení Bundes Post Telekomu alespoň jako krátkou odbornou informaci.

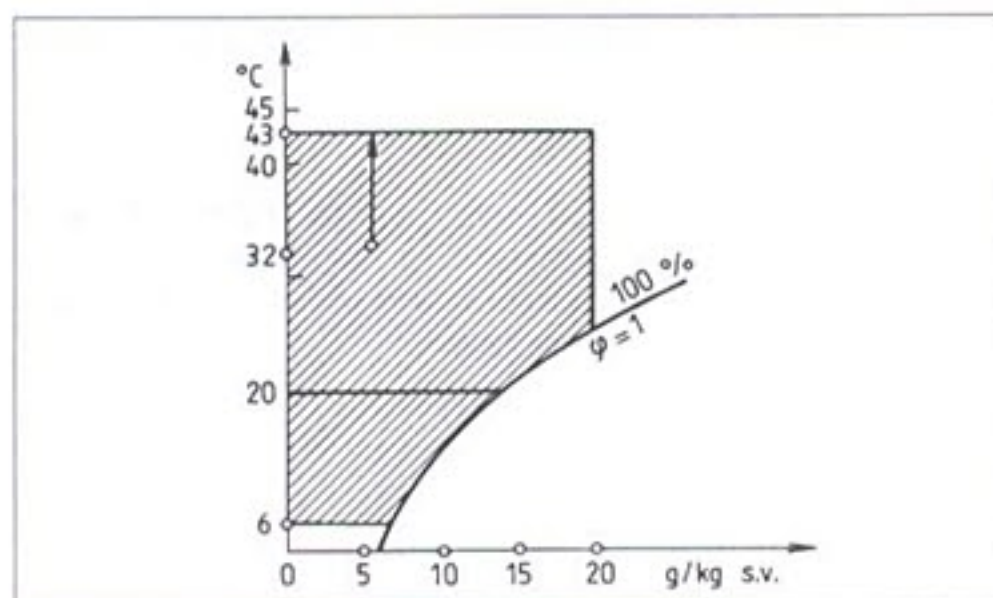
## ZADÁNÍ

V zadání vývoje stálo:

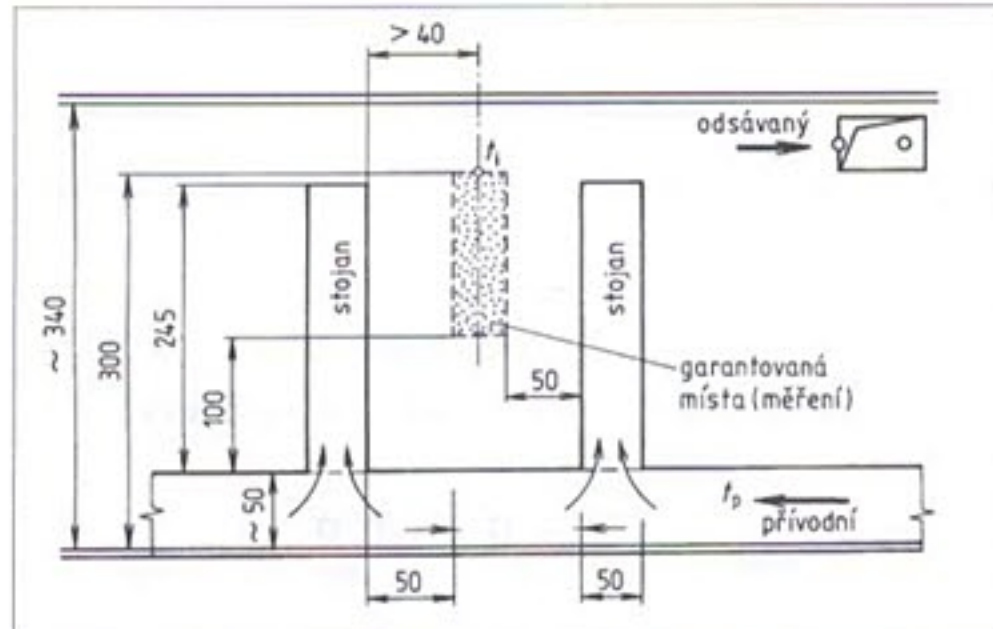
- kompaktní klimajednotka s integrovaným řízením DDC, elektrickým rozvaděčem a kompaktním chladicím zařízením (kondenzátor v jednotce);
- energeticky úsporné zařízení využívající v maximální míře možnosti chlazení větráním vnějším vzduchem (s ohledem na četnost výskytu vnějších teplot);
- základní funkce-filtrování (EU5, EU7), směšování, chlazení;
- modulová řada jednotek o výkonech 2,5; 3,75; 5; 7,5 a 10 x 10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/h pro postupné doplňování při výstavbě;



Obr. 1 Rozmezí přípustných stavů vzduchu v místnosti



Obr. 2 Rozmezí stavů vzduchu přípustných výjimečně po omezenou dobu



Obr. 3 Měřicí místa pro garanční podmínky

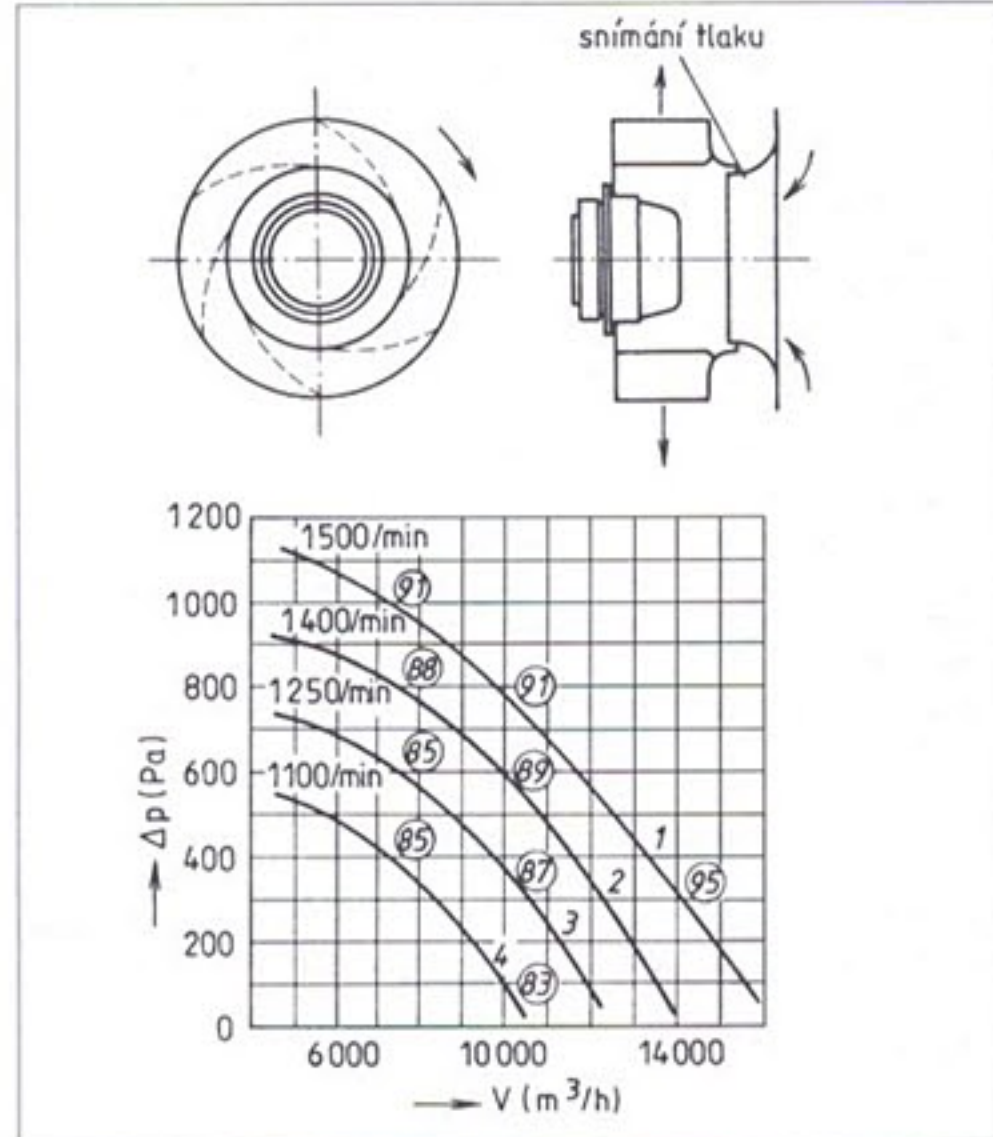
a netýká se klimatizačního zařízení. Klimatizační zařízení musí udržovat smluvní dané hodnoty teploty v mezích a v místech daných interní normou spolkových pošt TELEKOM (která ovšem byla stanovena při konzultacích s výrobcí spojové technologie).

Garantovaná místa jsou v obrázku 3.

Podle rozsáhlých předpisů jsou pak zařízení jednotlivých výrobců proměřována v nezávislé laboratoři RWTVU Essen (nebo obdobné) na roční energetickou spotřebu a je jim na tuto hodnotu vystaven certifikát.

Jsou použity ventilátory bez spirální skříně, s přímým pohonem a plynule regulovatelnými otáčkami. Tlakové charakteristiky viz obr. 6.

Autoři tohoto řešení (Dipl. Ing. J. Loose a kol.) uvádějí úspory energie oproti klasickému řešení, uvedeném v obr. 5a, až 35 %.



Obr. 6 Ventilátor bez spirální skříně a jeho charakteristiky. V kroužcích jsou hladiny akustického výkonu A v dB.

## ENERGETICKÁ BILANCE

Z průměrných ročních stavů vnějšího vzduchu byly vypočteny následující údaje (je třeba si uvědomit, že jde o statistické údaje):

$t_e < 17 \text{ °C}$	Směšování na $t_p = 18 \text{ °C}$	7 315 h/rok
$t_e = 17 \text{ až } 21 \text{ °C}$	100 % vnější vzduch	712 h/rok
$t_e > 21 \text{ až } 32 \text{ °C}$	Chlazení 100 % vnějšího vzduchu na $t_p = 22 \text{ °C}$	722 h/rok
$t_e > 32 \text{ °C}$	Chlazení 100 % vnějšího vzduchu na $t_p = T_i - 10 \text{ K}$	11 h/rok

Celkové porovnání energetických nároků je patrné z příloženého grafu na obr. 7.

## ZÁVĚR

Uvedený přístup k řešení klimatizačního zařízení nemá jen omezenou platnost pro speciální zařízení TELEKOMU SRN, ale lze ho aplikovat i v podobných případech nasazení klimatizačního zařízení.

- modulární skladba jednotek pro přizpůsobení stavbě i rekonstrukcím;
- sledování provozních hodin uzlových komponentů (částí s rotačním pohybem) a filtrů.

Poznámka: u jednotek pro český TELECOM a.s. je jednotná regulace Staefa Control.

Pro představu tepelných zátěží uvádím tabulku srovnání nároků reléových a digitálních ústředěn.

	reléové	digitální
Tepelná zátěž $q_t$ (W/m <sup>2</sup> )	= 20 ... 70	= 100 ... 1 000
Teplotní požadavky (normál)	> 18 °C < 32 °C	18 ... < 32 °C
Vlhkostní požadavky	40 ... 80 %	žádné
Charakter zátěže	proměnlivá	konstantní
Charakter provozu	proměnlivý	stálý
Počet TKJ	jednoduchá	$n + 1$ provozní bezpečnost
Teplotní diference $t_p - t_o = dt$ $t_p$ přivodní vzduch $t_o$ odvodní vzduch	10 K	14 K

Současně je od TKJ požadována vysoká provozní spolehlivost (v sázce jsou vysoké finanční hodnoty spojové technologie). Tento požadavek je řešen přímo vlastní jednotkou a vždy jedním zálohovým strojem.

Změny stavu vzduchu mezi přívodem a odvodem vzduchu v místnosti pro normální a výjimečný stav (max. 96 hodin v roce a max. 8 hodin souvisle) podle interní normy spolkových pošt Německo jsou v obr. 1 a 2.

Stojany s technologií (integrovanými obvody atd.) jsou umístěny na zdvojené podlaží, a co se v nich odehrává (tepelně), je věcí jejich výrobce.

## REALIZOVANÉ ŘEŠENÍ

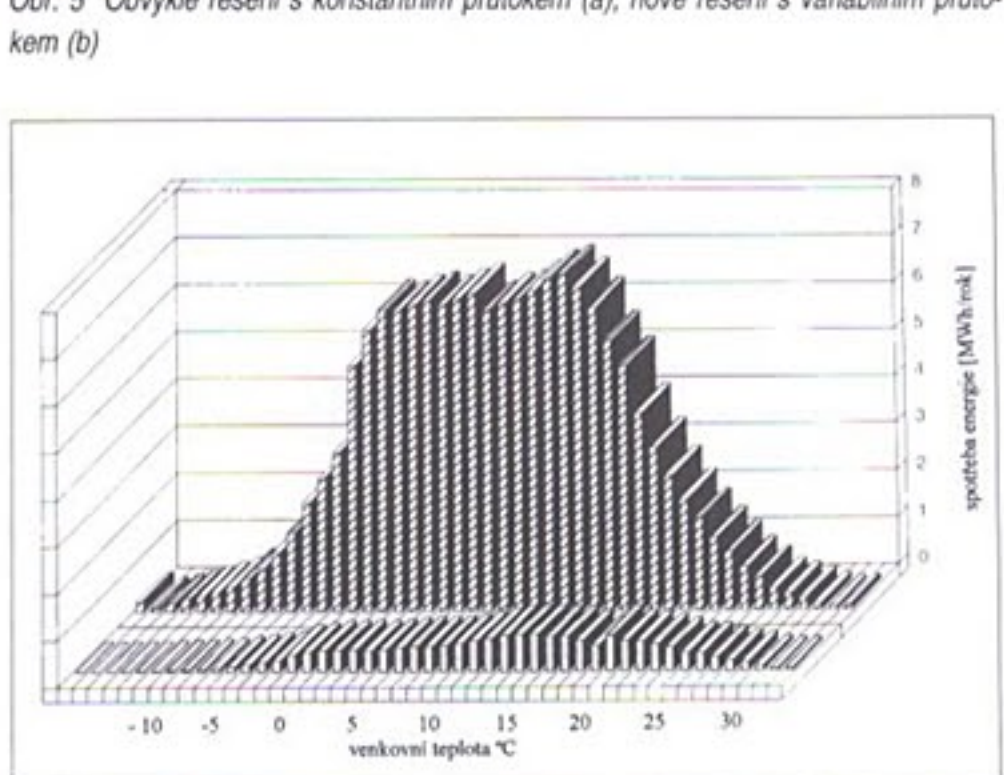
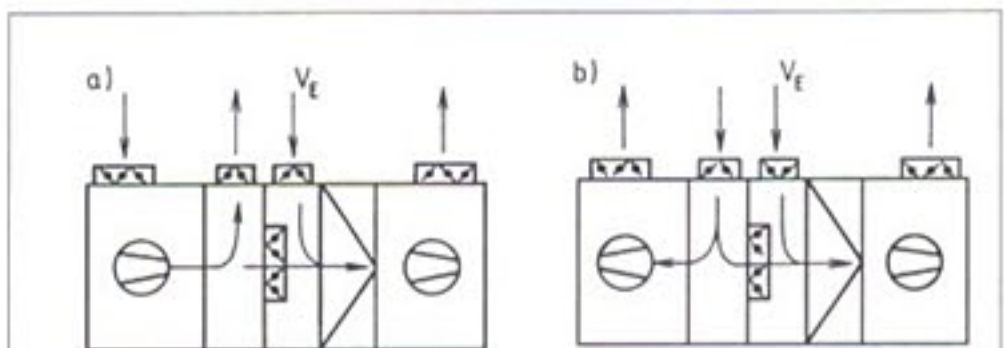
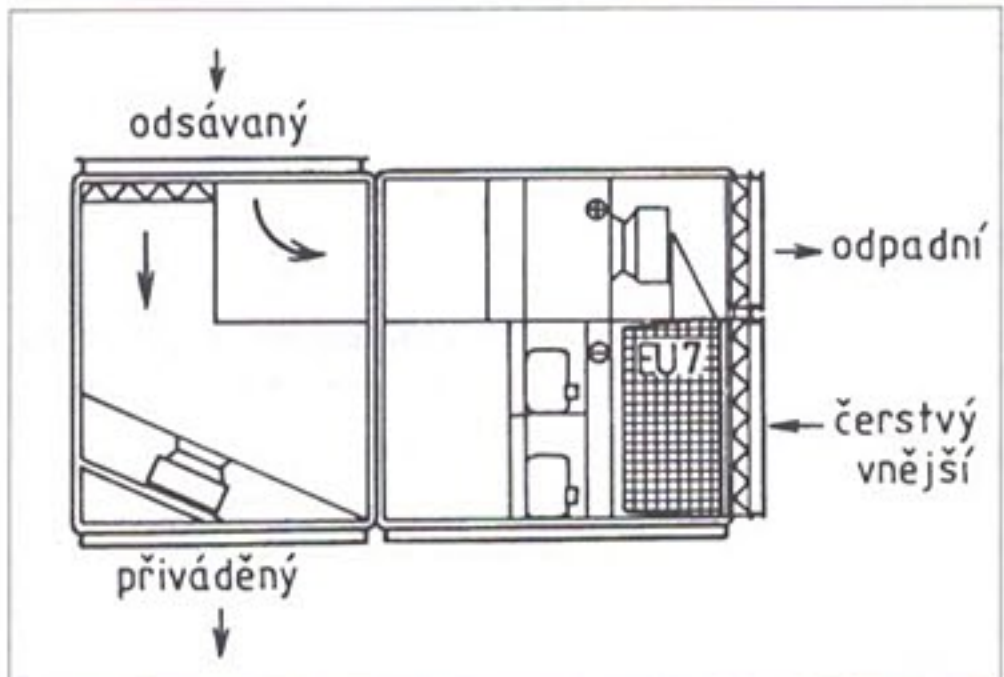
Realizované řešení se vyznačuje těmito základními charakteristikami:

- stálá regulace přívodu venkovního vzduchu se směšováním odsávaného vzduchu (využívání chlazení vnějším vzduchem), což je v našich zeměpisných šířkách možné v cca 92 % roční provozní doby;
- rozdíl teploty odsávaného a přiváděného vzduchu  $dt = 14 \text{ K}$ ;
- integrovaný chladicí okruh, tj. včetně výparníku, kondenzátoru, kompresoru, propojení a regulace, plněný a zkoušený ve výrobním závodě (garance, přesnost, těsnost);
- odvodní ventilátor sloužící zároveň jako ventilátor u kondenzátoru;
- chlazení čerstvého a nikoliv oběhového vzduchu v letním extrémě ( $dt$  chladicího registru je menší než  $dt$  chlazeného prostoru);
- žádné vlhčení, ani ohřívání;
- velkoplošné filtry s dlouhou periodou výměny;
- zařízení pro měření průtoku vzduchu pro přesné zaregulování a pozdější seřízení na proměnné tepelné zatížení;
- vysoká provozní spolehlivost, dlouhodobé testy, sledování doby chodu základních elementů atd.;
- standardizovaná DDC měřiční technika s dálkovým sledováním a ovládáním. Přitom je místní ovládací panel s možností přestavování a kontroly parametrů.
- snížení odporu vzduchu v TKJ při průtoku v různých režimech na minimum.

Příklad vnitřního uspořádání takové jednotky viz obr. 4.

Za pozornost stojí zajímavé řešení s odtahovým ventilátorem za směšovací komorou, v němž odtahový ventilátor má plynule nastavitelné otáčky.

Porovnání klasického a nového uspořádání jednotky viz obr. 5.



Obr. 7 Průběh spotřeby energie během roku. 1 přední křívka - kompaktní jednotky Telekom, 2 zadní křívka - systém split  
Roční spotřeby 1 : 18 MWh/ř, 2 : 158 MWh/ř

Spolkové Německo šetří při použití cca 5 000 ks těchto jednotek již nyní cca 140 mil. DM ročně na energiích. Tato úspora není jen finančním přínosem, ale i přínosem ekologickým. Veškeré příklady a demonstrování řešení jsou převzaty z níže citované literatury.

## Literatura:

- [1] LOOSE J: Innovationen für Raumkühlung. Penzberg, Philippstrasse 28, SRN
- [2] Firemní literatura AL-KO AeroTech, Frankfurt am Main, Casselstrasse 30, 32, SRN

Rakouská firma hledá profesionálního prodávajícího v oblasti klimatizační a chladicí techniky jako **vedoucího** pro pražskou obytnou kancelář. Znalost německého jazyka podmínkou, znalost anglického jazyka výhodná.

Značka:  
písemné nabídky zašlete na fax (02) 2435 2485 nebo na adresu STP, p.Tomanová, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1