

příloha D

zadávací dokumentace pro nadlimitní veřejnou zakázku

NMR spektrometry 600 a 500 MHz

ZPŮSOB HODNOCENÍ NABÍDEK

1. NMR spektrometr 600 MHz

Základním hodnotícím kritériem pro zadání veřejné zakázky je ekonomická výhodnost nabídky. Zadavatel zahrnuje do hodnotících kritérií pořizovací náklady a provozní náklady v poměru, v jakém se podílejí na celkových nákladech za dobu životnosti přístroje.

Pořizovací náklady

NMR spektroskopie je ze své podstaty málo citlivá metoda a měření jednoho spektra může trvat i několik dní. Základním parametrem, který určuje, kolik vzorků lze na daném přístroji za určitou dobu změřit, je citlivost spektrometru. Z fyzikálního principu měření NMR spekter plyne, že čas potřebný k dosažení určité kvality spektra, vyjádřené pomocí poměru signál/šum, je nepřímo úměrný druhé mocnině citlivosti. To znamená, že např. přístroj s dvojnásobnou citlivostí dokáže vyprodukovat čtyřikrát tolik výsledků než přístroj standardní citlivosti. Nabídky proto budou hodnoceny na základě efektivní ceny, která bere tuto skutečnost v úvahu. Zabrání se tak situaci, kdy by byl místo špičkového přístroje zakoupen např. přístroj nižší kvality s poloviční citlivostí za 75% ceny. Takový přístroj by totiž za ¾ ceny vyprodukoval pouze ¼ výsledků a byl by tak ve skutečnosti dražší. Přístroje se používají v nepřetržitém provozu, přičemž asi 10% času je třeba k údržbě, kalibraci, výměně vzorku a nastavení měření, při nichž citlivost nehraje roli. Citlivost je proto do výpočtu zahrnuta nikoli celá, ale jen z 90%. Do výpočtu se zahrne citlivost pro detekci jednotlivých izotopů v tom poměru, v jakém se předpokládá jejich měření.

Bodové hodnocení pořizovacích nákladů bude vypočteno následujícím způsobem:

Spočte se relativní nákupní cena jako poměr nejnižší cenové nabídky a ceny hodnoceného přístroje

$$\text{Relativní nákupní cena } RNC_n = NC_{\min} / NC_n$$

kde $NC_{\min}$ je kupní cena nabízená nabídkou s nejnižší kupní cenou a NC_n je kupní cena nabízená hodnocenou nabídkou. Nejvyšší koeficient (=1) získá nejlevnější nabídka.

Využitelnost přístroje, která charakterizuje průchodnost vzorků přístrojem, je charakterizován koeficientem citlivosti, vyjádřeným jako druhá mocnina poměru citlivosti hodnoceného přístroje vůči nabídce přístroje s nejvyšší citlivostí. Nejvyšší koeficient (=1) získá nejcitlivější přístroj.

$$\text{Koeficient citlivosti } KC_n = (C_n / C_{\max})^2$$

Relativní nákupní cena a koeficient citlivosti dohromady dají efektivní cenový koeficient, který dále zohledňuje typy měření, které budou na přístroji prováděny, a také čas potřebný pro údržbu přístroje a jeho přípravu k měření

$$ECK_n = RNC_n \times (0,1 + 0,9 \sum_i v_i KC_{ni})$$

Váhové koeficienty v_i jsou stanoveny dle plánovaného užití přístroje pro 600 MHz spektrometr takto:

$v_1 = 0,24$ pro citlivost ^1H na vzorku ethylbenzenu

$v_2 = 0,23$ pro citlivost ^1H na vzorku sacharosy

$v_3 = 0,23$ pro citlivost ^1H na vzorku proteinu

$v_4 = 0,15$ pro citlivost ^{13}C na vzorku ASTM

$v_5 = 0,15$ citlivost ^{13}C na vzorku proteinu

Hodnoty citlivosti KC_n se určí následujícím způsobem:

- Zadavatel připraví vzorky a protokoly pro měření a vyhodnocení dat
- Potenciální dodavatelé naměří požadovaná data ve svých aplikačních laboratořích na zařízeních shodných s přístroji v nabídce a předají vyhodnocená i původní nezpracovaná data zadavateli
- Zadavatel provede kontrolní zpracování a vyhodnocení obdržených dat pomocí softwaru nezávislého na výrobcích přístrojů (NMRPipe) pro všechny dodavatele; v případě neshody mezi vyhodnocením dodavatele a zadavatele se použijí hodnoty citlivosti vyhodnocené zadavatelem

Efektivní cenový koeficient se normalizuje tak, že normalizovaný efektivní cenový koeficient pro nejvyšší hodnotu $ECK_{\max}$ bude 1 a jednotlivým nabídkám bude přiřazena bodová hodnota pro pořizovací náklady

$$HN_n = 100 \times ECK_n / ECK_{\max}$$

Provozní náklady

Provozní náklady NMR spektrometrů spočívají zejména ve spotřebě elektrické energie, kapalného dusíku a kapalného helia. Sondy pracující při nízkých teplotách vyžadují relativně nákladnou každoroční údržbu, která bude rovněž započtena do provozních nákladů. Zadání zakázky předpokládá, že servis sond bude po pět let poskytován v rámci záruky zdarma, náklady na tuto údržbu jsou proto počítány až od šestého roku provozu. Spotřeby energií a kryokapalin budou vypočítány podle specifikace přístrojů uváděných dodavateli a náklady vypočteny s použitím následujících cen:

Elektřina 2,50 Kč za 1 kWh

Kapalný dusík 10 Kč za 1 litr

Kapalné helium 350 Kč za 1 litr.

Provozní náklady budou charakterizovány bodovou hodnotou vypočtenou podle vzorce

$$HP_n = 100 \times RPN_{\min} / RPN_n$$

Kde $RPN_{\min}$ jsou provozní náklady nabídky s nejnižší provozní cenou a RPN_n jsou roční provozní náklady hodnocené nabídky.

Celkové hodnocení

Celkový hodnotící koeficient pro danou nabídku se vypočítá jako vážený součet pořizovacích a provozních nákladů podle vztahu

$$H_n = w_1 HN_n + w_2 HP_n$$

Životnost přístroje do doby, než bude potřebná jeho celková renovace, je zpravidla 10 let. Váhový koeficient provozních nákladů w_2 se vypočte jako podíl provozních nákladů za 10 let provozu přístroje a pořizovací ceny.

Pro výpočet provozních nákladů se použijí specifikace přístroje uvedené v nabídce. Váhový koeficient pořizovacích nákladů rovná se $1 - w_2$.

Vítězem hodnocení se stane přístroj s nejvyšším koeficientem H_n .

2. NMR spektrometr 500 MHz

Základním hodnotícím kritériem pro zadání veřejné zakázky je ekonomická výhodnost nabídky. Zadavatel zahrnuje do hodnotících kritérií pořizovací náklady a provozní náklady v poměru, v jakém se podílejí na celkových nákladech za dobu životnosti přístroje.

Pořizovací náklady

NMR spektroskopie je ze své podstaty málo citlivá metoda a měření jednoho spektra může trvat i několik dní. Základním parametrem, který určuje, kolik vzorků lze na daném přístroji za určitou dobu změřit, je citlivost spektrometru. Z fyzikálního principu měření NMR spekter plyne, že čas potřebný k dosažení určité kvality spektra, vyjádřené pomocí poměru signál/šum, je nepřímo úměrný druhé mocnině citlivosti. To znamená, že např. přístroj s dvojnásobnou citlivostí dokáže vyprodukovat čtyřikrát tolik výsledků než přístroj standardní citlivosti. Nabídky proto budou hodnoceny na základě efektivní ceny, která bere tuto skutečnost v úvahu. Zabrání se tak situaci, kdy by byl místo špičkového přístroje zakoupen např. přístroj nižší kvality s poloviční citlivostí za 75% ceny. Takový přístroj by totiž za ¾ ceny vyprodukoval pouze ¼ výsledků a byl by tak ve skutečnosti dražší. Přístroje se používají v nepřetržitém provozu, přičemž asi 10% času je třeba k údržbě, kalibraci, výměně vzorku a nastavení měření, při nichž citlivost nehraje roli. Citlivost je proto do výpočtu zahrnuta nikoli celá, ale jen z 90%. Do výpočtu se zahrne citlivost pro detekci jednotlivých izotopů v tom poměru, v jakém se předpokládá jejich měření.

Bodové hodnocení pořizovacích nákladů bude vypočteno následujícím způsobem:

Spočte se relativní nákupní cena jako poměr nejnižší cenové nabídky a ceny hodnoceného přístroje

$$\text{Relativní nákupní cena RNC} = NC_{\min} / NC_n$$

kde $NC_{\min}$ je kupní cena nabízená nabídkou s nejnižší kupní cenou a NC_n je kupní cena nabízená hodnocenou nabídkou. Nejvyšší koeficient (=1) získá nejlevnější nabídka.

Využitelnost přístroje, která charakterizuje průchodnost vzorků přístrojem, je charakterizován koeficientem citlivosti, vyjádřeným jako druhá mocnina poměru citlivosti hodnoceného přístroje vůči nabídce přístroje s nejvyšší citlivostí. Nejvyšší koeficient (=1) získá nejcitlivější přístroj.

$$\text{Koeficient citlivosti KC} = (C_n / C_{\max})^2$$

$$\text{Relativní nákupní cena RNC}_n = NC_{\min} / NC_n$$

kde $NC_{\min}$ je kupní cena nabízená nabídkou s nejnižší kupní cenou a NC_n je kupní cena nabízená hodnocenou nabídkou. Nejvyšší koeficient (=1) získá nejlevnější nabídka.

Využitelnost přístroje, která charakterizuje průchodnost vzorků přístrojem, je charakterizován koeficientem citlivosti, vyjádřeným jako druhá mocnina poměru citlivosti hodnoceného přístroje vůči nabídce přístroje s nejvyšší citlivostí. Nejvyšší koeficient (=1) získá nejcitlivější přístroj.

$$\text{Koeficient citlivosti KC}_n = (C_n / C_{\max})^2$$

Relativní nákupní cena a koeficient citlivosti dohromady dají efektivní cenový koeficient, který dále zohledňuje typy měření, které budou na přístroji prováděny, a také čas potřebný pro údržbu přístroje a jeho přípravu k měření

$$ECK_n = RNC_n \times \left(0,1 + 0,9 \sum_i v_i KC_{ni} \right)$$

Váhové koeficienty v_i jsou stanoveny dle plánovaného užití přístroje pro 500 MHz spektrometr takto:

$v_1 = 0,40$ pro citlivost ^1H na vzorku ethylbenzenu za použití širokopásmové sondy 5 mm

$v_2 = 0,30$ pro citlivost ^{13}C na vzorku ASTM za použití širokopásmové sondy 5 mm

$v_3 = 0,10$ pro citlivost ^{31}P na vzorku TMSP za použití širokopásmové sondy 5 mm

$v_4 = 0,10$ pro citlivost ^{19}F na vzorku trifluorethanolu za použití širokopásmové sondy 5 mm

$v_5 = 0,10$ pro citlivost ^{29}Si na vzorku TMSP za použití širokopásmové sondy 5 mm

Hodnoty citlivosti KC_n se určí následujícím způsobem:

- Zadavatel připraví vzorky a protokoly pro měření a vyhodnocení dat
- Potenciální dodavatelé naměří požadovaná data ve svých aplikačních laboratořích na zařízeních shodných s přístroji v nabídce a předají vyhodnocená i původní nezpracovaná data zadavateli
- Zadavatel provede kontrolní zpracování a vyhodnocení obdržených dat pomocí softwaru nezávislého na výrobcích přístrojů (NMRPipe) pro všechny dodavatele; v případě neshody mezi vyhodnocením dodavatele a zadavatele se použijí hodnoty citlivosti vyhodnocené zadavatelem

Efektivní cenový koeficient se normalizuje tak, že normalizovaný efektivní cenový koeficient pro nejvyšší hodnotu $ECK_{\max}$ bude 1 a jednotlivým nabídkám bude přiřazena bodová hodnota pro pořizovací náklady

$$HN_n = 100 \times ECK_n / ECK_{\max}$$

Provozní náklady

Provozní náklady NMR spektrometrů spočívají zejména ve spotřebě elektrické energie, kapalného dusíku a kapalného helia. Spotřeby energií a kryokapalin budou vypočítány podle specifikace přístrojů uváděných dodavateli a náklady vypočteny s použitím následujících cen:

Elektřina 2,50 Kč za 1 kWh

Kapalný dusík 10 Kč za 1 litr

Kapalné helium 350 Kč za 1 litr.

Provozní náklady budou charakterizovány bodovou hodnotou vypočtenou podle vzorce

$$HP_n = 100 \times RPN_{\min} / RPN_n$$

Kde $RPN_{\min}$ jsou provozní náklady nabídky s nejnižší provozní cenou a RPN_i jsou roční provozní náklady hodnocené nabídky.

Celkové hodnocení

Celkový hodnotící koeficient pro danou nabídku se vypočítá jako vážený součet pořizovacích a provozních nákladů podle vztahu

$$H_n = w_1 HN_n + w_2 HP_n$$

Roční provozní náklady činí pro spektrometr 500 MHz 1,0 % pořizovací ceny přístroje. Životnost přístroje do doby, než bude potřebná jeho celková renovace, je zpravidla 10 let. Pro váhový koeficient provozních nákladů tak vychází $10 \times 0,001 = 0,01$. Váhové koeficienty w_1 a w_2 pro širokopásmový spektrometr 500 MHz budou proto nastaveny na $w_1 = 0,90$ a $w_2 = 0,10$.

Vítězem hodnocení se stane přístroj s nejvyšším koeficientem H_n .