

VYSVĚTLENÍ ZADÁVACÍ DOKUMENTACE Č. 2

dle ust. § 98 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů

Zadavatel:	Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i. se sídlem: Dolejškova 1402/5, 182 00 Praha 8, Česká republika IČO: 613 88 998 zastoupen: doc. Ing. Miroslav Chomát, CSc., ředitel
Zástupce zadavatele:	Advokátní kancelář Volopich, Tomšíček & spol., s.r.o. IČO: 024 76 649 se sídlem: Vlastina 602/23, Severní Předměstí, 323 00 Plzeň společnost zapsaná v obchodním rejstříku Krajského soudu v Plzni pod sp. zn. C 29293
Veřejná zakázka:	Systém skenovacího elektronového mikroskopu s fokusovaným iontovým svazkem pro přípravu vzorků pro tomografii atomovou sondou

Zadavatel obdržel dne 06. 06. 2025 žádost o vysvětlení zadávací dokumentace. Dotazy byly obdrženy v anglicko-jazyčném znění, což zadavatel akceptuje s ohledem na skutečnost, že Technická specifikace, jíž se dotazy týkají, byla rovněž zadavatelem vymezena v anglickém jazyce a zadavatel v zadávací dokumentaci připustil předložení technického popisu plnění v nabídce rovněž v anglickém jazyce. Zadavatel následně poskytuje odpovědi na dotazy také v anglickém jazyce. Dotazy jsou následujícího znění:

Dotaz dodavatele č. 1:

Dotaz 1, který se doptává k předchozímu dotazu:

Question 2 – Electron Beam Current Adjustment. Requirement No. 6

Thank you for your clarification in response to our initial question regarding electron beam current adjustment.

We would like to kindly follow up with additional context: The method we referred to (e.g. OptiProbe) is **not a service-level procedure** that requires expert knowledge or alters sensitive emission settings. It is a **fully integrated feature of the standard user interface**, designed and tested for safe and intuitive use by operators at all levels. The beam current is adjusted continuously via a controlled extractor voltage range that **does not compromise the long-term durability of the FEG source**, nor does it interfere with emission stability.

This approach offers the same level of flexibility and reproducibility as condenser-based methods, while maintaining system stability and protecting the source lifetime — which we understand are the key priorities behind your specification.

Given this, would the contracting authority consider allowing such a **software-integrated current adjustment method**, which achieves the same goals as outlined in your requirement, but through an alternative and equally robust technical solution?

Odpověď na dotaz dodavatele č. 1:

Děkujeme za upřesnění ohledně vámi navrhované metody nastavení proudu elektronového svazku pomocí změny napětí extraktoru. Oceňujeme váš podrobný popis a snahu vysvětlit princip této technologie. Nicméně musíme znovu zdůraznit, že i nadále požadujeme, aby se nastavení proudu elektronového svazku provádělo výhradně prostřednictvím kondenzoru, bez jakýchkoli úprav parametrů FEG zdroje, jako je napětí extraktoru.

Tuto technologii velmi dobře známe, máme s ní přímé zkušenosti a rozumíme jejímu fungování. Při použití vyšších proudů pro jednotlivé clony dochází k vypnutí FEG zdroje a jmenovitě nastavený proud se liší od skutečné hodnoty až o faktor 2–3. Tato metoda se používá pouze u základních modelů mikroskopů jediného výrobce. U pokročilejších systémů tento výrobce již využívá jinou technologii, která plně odpovídá našim technickým specifikacím a požadavku č. 6.

Naším cílem je zajistit maximální konzistenci, opakovatelnost a dlouhodobou stabilitu provozních podmínek bez zásahu do citlivého emisního nastavení FEG zdroje. Zároveň chceme umožnit běžným uživatelům snadné a flexibilní nastavení proudu svazku bez rizika negativního dopadu na životnost zdroje.

Contracting Authority's Response to Question No. 1:

Thank you for the clarification regarding your proposed method of adjusting the electron beam current by modifying the extractor voltage. We appreciate your detailed description and effort to explain the principle of this technology. However, we must reiterate that we continue to require that beam current adjustment be performed exclusively by means of a condenser, without any modification of FEG source parameters, such as extractor voltage.

We are very familiar with this technology, have direct experience with it, and understand how it works. When using higher beam currents for individual apertures, it causes the FEG source to shut down, and the nominally set current deviates from the actual value by a factor of 2–3. This method is only used in entry-level microscopes from a single manufacturer. In their more advanced systems, this manufacturer already employs a different technology that fully complies with our tender specifications and Requirement No. 6.

Our goal is to ensure maximum consistency, reproducibility, and long-term stability of operating conditions without interfering with the sensitive emission settings of the FEG source. At the same time, we want to allow standard users to adjust the beam current easily and flexibly, without risking negative impacts on the source's lifetime.

Dotaz dodavatele č. 2:

Dotaz 2, který se doptává k předchozímu dotazu:

Question 5 – Method of Resolution Measurement. Requirement in Notes.

We appreciate that the contracting authority requests a description of the resolution measurement method. However, it remains unclear how different methodologies will be evaluated and compared during the tender process.

Unless the evaluation approach is explicitly stated in the tender documentation, this requirement effectively becomes “for information only” and thus cannot be considered a binding technical criterion.

We therefore kindly ask the contracting authority to clearly specify how the resolution measurement methods will be assessed, and what evaluation criteria will be applied to ensure fair and consistent comparison among different approaches.

Odpověď na dotaz dodavatele č. 2:

Děkujeme za vaši zpětnou vazbu. Rozumíme vaši obavě ohledně vyhodnocování hodnot rozlišení v průběhu výběrového řízení.

Uvědomujeme si, že uváděná hodnota rozlišení slouží pouze pro informační účely a že každý výrobce může používat jinou metodu pro měření rozlišení. Z tohoto důvodu není rozlišení bodovaným kritériem a požadované hodnoty byly záměrně stanoveny s dostatečnou tolerancí.

Věříme v poctivost a dobré úmysly všech zúčastněných dodavatelů. Pro zajištění ověřitelnosti bude deklarovaná hodnota rozlišení předvedena pomocí standardní metody dodavatele před podpisem předávacího protokolu.

Contracting Authority's Response to Question No. 2:

Thank you for your feedback. We understand your concern regarding the evaluation of resolution values during the tender process.

We acknowledge that the resolution value provided is for information purposes only, and that each manufacturer may use a different method for resolution measurement. For this reason, the resolution is not a scored criterion, and the required values have been intentionally defined with sufficient tolerance.

We trust in the honesty and good intentions of all participating vendors. To ensure verifiability, the declared resolution value will be demonstrated using the supplier's standard method before signing the handover protocol.

Dotaz dodavatele č. 3:

Dotaz 3, který se doptává k předchozímu dotazu:

Question 6 – Motorized Stage Weight Requirements. Requirement No. 39

Thank you for the clarification regarding the adjusted load requirements.

We would, however, like to express concern about the newly introduced requirement for a 2 kg load capacity at zero tilt. This value does not reflect typical application needs — even at 0° tilt — and appears to unnecessarily limit the range of eligible systems.

We kindly ask the contracting authority to reconsider this parameter and to relax the requirement to 400 g at any stage tilt, including zero tilt, which is more aligned with actual sample configurations used in the intended applications.

This adjustment would help ensure broader vendor participation without compromising functionality or performance.

Odpověď na dotaz dodavatele č. 3:

Děkujeme za váš následný dotaz týkající se požadavku na nosnost motorizovaného stolku při nulovém náklonu. Minimální požadovaná kapacita 2 kg při náklonu 0° byla stanovena nejen na základě současných, ale i budoucích aplikačních potřeb, které na našem pracovišti předpokládáme.

Konkrétně plánujeme provádět in-situ experimenty, včetně in-situ deformačního testování, pro které se běžně používají deformační stolky s hmotností okolo 2 kg. Dále očekáváme použití mikro- a nano-indentorů, jejichž hmotnost obvykle přesahuje 1 kg.

Již dříve stanovený limit 2 kg představuje významný kompromis oproti původním interním požadavkům, přičemž stále zajišťuje potřebnou flexibilitu pro pokročilé a různorodé aplikace.

Z tohoto důvodu nemůžeme tento požadavek dále snižovat, protože by to výrazně omezilo zamýšlené budoucí využití systému.

Contracting Authority's Response to Question No. 3:

Thank you for your follow-up regarding the load capacity requirement for the motorized stage at zero tilt. The specified minimum capacity of 2 kg at 0° tilt was determined not only based on current, but also future application needs foreseen at our facility.

Specifically, we plan to perform in-situ experiments, including in-situ deformation testing, for which dedicated deformation stages typically weigh around 2 kg. Additionally, we expect to use micro- and nano-indenters, whose weight generally exceeds 1 kg.

The previously introduced 2 kg limit already reflects a significant compromise from higher internal expectations, while still ensuring the flexibility required for advanced and diverse applications.

For this reason, we are unable to lower this requirement further, as it would significantly restrict the intended future use of the system.

Dotaz dodavatele č. 4:

Dotaz 4, který se doptává k předchozímu dotazu:

Question 11 – In-Column Detector and Surface Sensitivity. Requirement No. 75

Thank you for your response. However, we would like to respectfully point out that the explanation does not fully clarify why only the presence of a second in-column SE detector should receive the maximum score.

It is stated that both high-energy and low-energy SE signals should be acquired, and that three different signals should be detected simultaneously. In our system, the **entire spectrum of secondary electrons is efficiently collected** by the **InLens SE detector at low EHT and low beam currents**, using **short working distance and beam booster technology**. This results in **very high surface sensitivity**, which is at least equivalent, if not more efficient, than setups with multiple in-column detectors.

In addition, the **SE2 signal is acquired via the ETSE detector** simultaneously down to **20 V acceleration voltage, without limitations** that other vendors may face when using **immersion lens mode or beam deceleration (stage bias)**. These methods introduce additional lensing effects between the objective lens and the sample surface, which can reduce SE2 signal quality.

For this reason, **giving extra points only to a second in-column SE detector** favors a single vendor and does **not reflect real functional advantage**.

Could the **beam booster-based solution (with InLens SE, ETSE, and EsB detection)** be evaluated in the **same way** as the system with a second in-column SE detector?

Odpověď na dotaz dodavatele č. 4:

Děkujeme za váš navazující dotaz týkající se požadavku č. 75.

Jak již bylo uvedeno, požadavek na třetí nezávislý detektor typu „in-lens/in-column“ byl zařazen z důvodu potřeby maximální citlivosti na nízkoenergetické sekundární elektrony, zejména při velmi nízkých hodnotách svazkového proudu a napětí. To je zásadní pro zobrazování ultra tenkých vrstev nebo jemných povrchových struktur.

Tento třetí detektor umožňuje současnou detekci alespoň tří unikátních signálů – včetně vysokonenergetických i nízkoenergetických sekundárních elektronů – a ve spojení s Everhart-Thornley detektorem (ETD), tj. standardní SE detekcí z komory, poskytuje schopnost současně snímat až čtyři různé signály. Toto uspořádání výrazně rozšiřuje zobrazovací variabilitu systému, zejména když je vzorek umístěn velmi blízko k pole-piece, například při vysokém rozlišení.

Na základě našich zkušeností navíc v určitých režimech vysokého rozlišení nemusí být systém bez samostatného třetího detektoru schopen spolehlivě detekovat všechny tři požadované signály současně – zejména pokud je geometrie vzorku nebo svazku omezující. To nás vede k přesvědčení, že třetí detektor není nadbytečný, ale funkčně nezbytný pro spektrum zamýšlených aplikací.

Z těchto důvodů ponecháváme požadavek č. 75 v původním znění. Jedná se o volitelné (bodované) kritérium, které má podpořit využívání konfigurací umožňujících pokročilé povrchově citlivé zobrazování s maximální diverzitou signálů.

Contracting Authority's Response to Question No. 4:

Thank you for your follow-up regarding Requirement No. 75.

As already stated, the requirement for a third independent “in-lens/in-column” detector was included to ensure maximum sensitivity to low-energy secondary electrons, particularly at very low beam currents and voltages. This is critical for the imaging of ultrathin layers or fine surface features.

This third detector enables the simultaneous detection of at least three unique signals — including both high- and low-energy secondary electrons — which, when combined with the Everhart-Thornley detector (ETD), i.e. standard SE detection from the chamber, provides the ability to simultaneously acquire four distinct signals. This configuration greatly expands the imaging versatility of the system, especially when the sample is positioned very close to the pole piece, such as in high-resolution modes.

Additionally, based on our experience, in certain high-resolution configurations, systems without a dedicated third detector may not be able to reliably acquire all three targeted signals simultaneously, especially when limited by sample positioning or beam column geometry. This supports our view that the inclusion of the third detector is not redundant but functionally essential for the range of applications we intend to pursue.

For these reasons, we maintain Requirement No. 75 in its original form. It is an optional (scored) criterion, intended to encourage the use of configurations that support advanced, surface-sensitive imaging with maximum signal diversity and contrast.

Dotaz dodavatele č. 5:

Dotaz 5, který se doptává k předchozímu dotazu:

Question 12 – Navigation Camera Placement. Requirement No. 79

Thank you for your detailed response regarding the in-chamber navigation camera.

We would like to clarify that our system includes a **built-in ColorScope camera located inside the chamber**, which is specifically designed to support **navigation tasks** as described in your requirement. Therefore, we believe that this component fulfills the core functional need for in-vacuum navigation and sample positioning.

In addition, **optical-to-electron image correlation** — as mentioned in your reply — can, in most typical use cases, be reliably achieved using an **external optical imaging system** prior to SEM or FIB-SEM analysis.

Given that both aspects of the requirement (navigation and correlation) are addressed by a combination of in-chamber and external tools, we kindly ask the contracting authority to consider whether such a hybrid solution may be accepted as compliant.

Odpověď na dotaz dodavatele č. 5:

Děkujeme za váš následný dotaz týkající se požadavku č. 79.

Bereme na vědomí vaše upřesnění, že váš systém zahrnuje integrovanou kameru uvnitř komory. Pokud je tato kamera namontována na stropě komory a poskytuje úplný vizuální přehled o vzorku pro přesnou a flexibilní navigaci, potvrzujeme, že splňuje účel tohoto požadavku.

Pokud je však kamera umístěna pouze na stěně komory a umožňuje jen omezený a fixní pohled na vzorek, neposkytuje dostatečné navigační schopnosti. V takovém případě nelze takové řešení považovat za ekvivalentní konfiguraci navigační kamery, jak je výslovně požadováno v zadávací dokumentaci.

Jak již bylo vysvětleno, navigační kamera musí být umístěna uvnitř vakuové komory z praktických důvodů – umožňuje okamžité a přesné ověření polohy vzorku bez nutnosti otevírat komoru nebo používat externí zařízení. To je obzvláště důležité při použití systému UHVCTS pro přenos vzorků mezi

FIB-SEM a APT za kryogenních teplot a ve velmi vysokém vakuu, kdy není možné vzorek pro účely snímání vyjmout.

Používání externího zařízení pro navigaci je podstatně méně praktické a nemůže zajistit tak hladkou integraci a výkon jako dedikovaný systém kamery umístěné přímo v komoře.

Z tohoto důvodu musíme trvat na svém stanovisku: řešení popsané v požadavku č. 79 zůstává v platnosti a je povinné. Externí systémy ani hybridní konfigurace nelze v tomto případě akceptovat jako rovnocennou alternativu.

Contracting Authority's Response to Question No. 5:

Thank you for your follow-up regarding Requirement No. 79.

We acknowledge the clarification that your system includes a built-in camera inside the chamber. If this camera is mounted on the chamber ceiling and provides full visual coverage of the sample stage for accurate and flexible navigation, we confirm that it meets the intent of the requirement.

However, if the camera is mounted only on the chamber wall, allowing only a limited and fixed view of the sample, then it does not provide sufficient navigation capabilities. In that case, the solution cannot be considered equivalent to the navigation camera configuration explicitly required in the tender documentation.

As previously explained, the navigation camera must be located inside the vacuum chamber for practical reasons — allowing immediate and accurate verification of the sample position without opening the chamber or relying on external systems. This is especially critical when using a UHVCTS system for transferring samples between FIB-SEM and APT at cryogenic temperatures and under ultra-high vacuum, where removing the sample for external imaging is not feasible.

Using an external device for navigation is significantly less practical and cannot match the smooth integration and performance provided by a dedicated in-chamber camera system as required.

Therefore, we must maintain our position: the solution described in Requirement No. 79 remains valid and mandatory. External systems or hybrid configurations cannot be accepted as equivalent alternatives in this case.

Dotaz dodavatele č. 6:

Follow-up Question – Micromanipulator Specification (Requirements No. 43 and 44)

We would like to point out that the current requirement effectively limits competition, as at least two major micromanipulator suppliers — **Kleindiek and Oxford Instruments** — **are unable to meet both the 360° rotation and cryo capability in a single system.**

Both manufacturers confirm that their micromanipulators can operate at both room and cryogenic temperatures, but not with 360° rotation.

We therefore kindly request the contracting authority to amend the specification by removing the 360° rotation requirement, in order to allow functionally equivalent solutions and ensure broader competition.

Odpověď na dotaz dodavatele č. 6:

Děkujeme za váš následný dotaz týkající se kombinované specifikace mikromanipulátoru pro provoz při pokojové a kryogenní teplotě.

Jak jsme již uvedli v předchozí odpovědi, jsme si plně vědomi technických omezení týkajících se úplné rotace za kryogenních podmínek. Požadavek na 360° motorizovanou rotaci uvedený v parametru 43 se vztahuje výhradně na provoz při pokojové teplotě. Pro kryogenní mikromanipulátor (parametr 44) požadujeme motorizovaný pohyb ve třech osách, schopnost měřit a regulovat teplotu a uživatelsky přívětivé řešení pro přepínání mezi režimem kryo a pokojovou teplotou. Rotace v kryogenním režimu není vyžadována.

Domníváme se, že technické řešení již bylo dostatečně objasněno. Pro další podporu flexibility při integraci systému však chceme zdůraznit, že konfigurace systému musí umožňovat snadnou uživatelskou změnu nastavení:

- buď připojením chladicího zařízení pro kryogenní aplikace,
- nebo jeho odpojením a instalací čtvrté (rotační) osy pro použití při pokojové teplotě, kdy je potřeba plně motorizovaný pohyb — včetně rotace.

Jinými slovy, mikromanipulátor musí být navržen tak, aby umožňoval buď kryogenní provoz, nebo rotační pohyb při pokojové teplotě, v závislosti na zvolené konfiguraci. Považujeme toto řešení za technicky dosažitelné a dostatečně flexibilní, aniž by byla narušena integrita obou požadavků.

Na základě výše uvedeného potvrzujeme, že požadavky č. 43 a 44 zůstávají v platnosti a jsou považovány za funkčně nezávislé.

Contracting Authority's Response to Question No. 6:

Thank you for your follow-up regarding the combined specification for the micromanipulator at room and cryogenic temperatures.

As stated in our previous response, we are fully aware of the technical limitations regarding full rotation at cryogenic conditions. The requirement for 360° motorized rotation under Parameter 43 applies exclusively to room-temperature operation. For the cryogenic micromanipulator (Parameter 44), we require motorized movement in three axes, the ability to measure and regulate temperature, and a user-friendly solution to switch between cryo and room-temperature configurations. Rotation in cryo mode is not required.

We believe the technical solution has already been sufficiently clarified. However, to further support flexibility in system integration, we would like to emphasize that the system configuration must allow for a user-friendly setup change:

- either to connect the cooling apparatus for cryo applications,
- or to disconnect it and install the fourth (rotational) axis for room-temperature use when full motorized movement — including rotation — is needed.

In other words, the micromanipulator must be designed in a way that enables either cryogenic operation or rotational movement at room temperature, depending on the selected configuration. We consider this solution technically achievable and sufficiently flexible while maintaining the integrity of both requirements.

Based on this, we confirm that Requirements No. 43 and 44 remain valid and are considered as functionally independent.

S ohledem na skutečnost, že toto Vysvětlení zadávací dokumentace č. 2 je uveřejněno na profilu zadavatele v době delší než do 3 pracovních dnů od doručení žádosti o vysvětlení, **zadavatel prodlouží lhůtu pro podání nabídek nejméně o tolik pracovních dnů, o kolik přesáhla doba od doručení žádosti o vysvětlení zadávací dokumentace do uveřejnění, odeslání nebo předání vysvětlení 3 pracovní dny. Nová lhůta pro podání nabídek bude uveřejněna na profilu zadavatele postupem dle ZZVZ.**

V Plzni dne 18. 06. 2025

Advokátní kancelář Volopich, Tomšíček & spol., s.r.o.
JUDr. Tomáš Tomšíček, advokát