

Zariadenie na prípravu kovových práškov atomizáciou taveniny **Opis predmetu zákazky**

1. Základný opis

Predmetom verejného obstarávania je zhotovenie a dodávka technologického zariadenia na prípravu práškov hliníka (Al) a jeho zliatin prostredníctvom rozstrekovania roztaveného hliníka resp. hliníkovej zliatiny plynným médiom, tzv. atomizér (ďalej len „technologické zariadenie“), a to podľa požiadaviek verejného obstarávateľa uvedených nižšie.

Požadovaný proces prípravy práškov rozstrekaním taveniny vo všeobecnosti zahŕňa prípravu roztaveného kovu a jeho zahriatie na požadovanú teplotu, riadený transport roztaveného kovu do práškovacieho nástroja, kde sa tavenina tokom cez vhodnú dýzu pomocou vysokého tlaku plynu rozptýli do jemných práškov, ktoré potom prechodom cez chladiacu vežu stuhnú. Hotový prášok je plynom ďalej unášaný cez cyklónovú komoru, kde sa gravitačne oddelí od nosného plynu a zhromaždí v odoberateľnej zbernej nádobe. Plyn zbavený prášku prechádza ďalej cez filtračné a čistiace zariadenie, do zberného nafukovacieho vaku, z ktorého sa po skončení procesu môže prečerpáť do tlakovej nádoby a znovu použiť pri nasledujúcom cykle.

2. Požadované funkčné charakteristiky (účel predmetu zákazky)

Vzhľadom na potenciálne vysoké nebezpečenstvo výbuchu Al práškov musí byť technologické zariadenie vyhotovené tak, aby spĺňalo všetky bezpečnostné kritéria požadované platnými predpismi a navyše musí mať zabudované dodatočné monitorovacie a poistné bezpečnostné systémy, ktoré dokážu prípadnému výbuchu zabrániť aj v prípade nesprávnej obsluhy, resp. poškodenia pláštia a netesnosti systému. Z dôvodov zníženia nebezpečenstva výbuchu sa v zariadení bude na prípravu práškov používať výlučne inertný plyn (napr. dusík alebo argón), pričom povrch prášku sa musí dať pasivovať precízne riadenou prísadou oxidačného plynu do nosného striekacieho plynu resp. do chladiacej veže.

2.3 Technologické zariadenie musí obsahovať nasledovné základné konštrukčné časti:

- vákuovú indukčnú taviacu pec s príslušenstvom na prípravu roztavenej zliatiny požadovaného chemického zloženia,
- rozprašovací nástroj s vhodnou geometriou dýzy (ďalej len nástroj),
- chladiacu vežu na tuhnutie rozstreknutej taveniny vo forme prášku ,
- cyklónovú komoru na oddelenie práškov od plynu so zbernou nádobou na prášky,
- filter plynu na odfiltrovanie zvyškových jemných častíc,
- zberný vak na použitý plyn,
- odsávací systém,
- prívod nosného tlakového plynu do nástroja s možnosťou riadeného pridávania oxidačného média,
- zabezpečovacie systémy na ochranu pred výbuchom v prípade upchatia, resp. vzniku netesností,
- riadiaci systém spojený s PC, vrátane vizualizácie stavu zariadenia, monitoringu technologických parametrov a automaticky reagujúcich bezpečnostných systémov v prípade hroziaceho nebezpečenstva.

Konkrétne požadované minimálne technické parametre jednotlivých konštrukčných častí technologického zariadenia sú bližšie špecifikované v bode 3.2 tejto časti súťažných podkladov.

2.4 Technologické zariadenie musí umožňovať:

- bezpečnú výrobu hliníkových práškov ako aj práškov zo zliatin hliníka požadovaného zloženia, kvality a kvantity, metódou riadeného rozstrekovania roztavenej zliatiny pomocou inertného plynu,
- režim prevádzky, kde po nastavení parametrov prípravy je celý proces rozprašovania riadený plne automaticky, pričom ale do nastavených parametrov možno počas prevádzky v prípade potreby manuálne zasahovať, ak je to z bezpečnostných dôvodov možné,
- prípravu práškov z Al zliatin s vysokým obsahom legujúcich prvkov (napr. Cr, Fe, V, Mo, Li, Si, Ti, Ni, Mn, atď.),
- zmenu distribučnej krivky veľkosti pripraveného prášku zmenou technologických parametrov prípravy (plynu, tlaku, teploty), resp. nastavením geometrických parametrov rozprašovacieho nástroja,
- jednoduchú a bezpečnú obsluhu vrátane odberu vyrobeného prášku, čistenia a prípravy zariadenia na ďalší pokus v dostatočne krátkom časovom takte, aby bolo možné v časovom intervale 8 hodín realizovať rozprašovanie minimálne 2 rôznych druhov hliníkových zliatin,
- „on line“ monitorovanie všetkých dôležitých parametrov rozprašovania (najmä teploty taveniny, tlaku a teploty plynu a obsahu kyslíka vo všetkých častiach zariadenia, teploty prášku v zbernej nádobe, prietoku nosného plynu, stavu uzatváracích ventilov a pod.), ktoré musia byť neustále zreteľne zobrazené k dispozícii obsluhu zariadenia. Nebezpečné stavy musia byť navyše avizované akustickým a svetelným signálom dostatočnej intenzity. V chladiacej veži musí byť okrem toho vhodne zabudovaný sklený priezor, aby bolo možné pozorovať prietok vznikajúceho prášku, prípadne ho cez tento priezor snímať externým prídavným zariadením určeným na hodnotenie jeho kvality,
- dostatočne jednoduché a zrozumiteľné ovládanie, pričom musí automaticky blokovať všetky režimy, ktoré by mohli viesť k nebezpečenstvu výbuchu. V prípade výskytu potenciálneho nebezpečenstva výbuchu počas prevádzky (napr. pri vzniku netesnosti, upchatí časti zariadenia, zvýšení obsahu kyslíka nad stanovenú medzu, a pod) musí byť toto nebezpečenstvo riadiacim a monitorovacím systémom zariadenia automaticky identifikované a zariadenie potom musí byť v krátkom reakčnom čase automaticky uvedené do bezpečného režimu,
- prácu vákuovej indukčnej taviacej pece aj v režime bez rozprašovania taveniny na prípravu zliatin hliníka, ktoré možno odliať do vhodnej formy umiestnenej v peci resp. namiesto rozprašovacieho nástroja.

3. Požadované technické parametre

3.3 Technologické zariadenie musí spĺňať nasledovné všeobecné minimálne technické parametre:

- prevádzkový čas výroby jednej dávky vrátane prípravy taveniny, práškovania, odberu práškov a čistenia zariadenia nesmie prekročiť 4 hodiny
- zariadenie musí umožniť výrobu min. 25 kg hliníkového prášku v jednej dávke
- priemerná veľkosť práškov a šírka distribučného pásma veľkosti práškov musí byť nastaviteľná zmenou technologických parametrov práškovania, resp. zmenou geometrie dýzy práškovacieho nástroja; vyrobené prášky môžu mať maximálnu veľkosť 400 μm , pričom 90 % vyrobených práškov musí byť pod veľkostnou hranicou 70 μm
- chladiaca veža a cyklónová komora musia byť skonštruované tak, aby v uzatvorenom stave vydržali bez trvalej deformácie skúšobný tlak od 3000 Pa do 0,5 MPa,
- zariadenie musí byť vyhotovené v antikorošnom prevedení, konštrukčné časti prichádzajúce do styku s práškom musia byť z nerezovej ocele
- všetky časti prichádzajúce do styku s práškom musia byť elektricky vodivé a navzájom prepojené tak, aby v žiadnom prípade nemohlo dôjsť k vzniku statického náboja, ktorý by mohol byť príčinou výbuchu
- technologické zariadenie (mimo výstupného filtra, zdroja tlakového plynu, pripojovacích potrubí a zberného vaku na plyn) musí byť umiestnené v pôdoryse veľkosti 5x5m s maximálnou výškou hornej hrany zariadenia 7 m od podlahy.

3.4 Konkrétne požadované minimálne technické parametre jednotlivých konštrukčných častí technologického zariadenia:

3.2.1 Taviaca pec

- indukčný ohrev s min. výkonom 50 kW,
- objem taviaceho téglika min. 12 l, materiál téglika vhodný na tavenie hliníka a jeho zliatin,

- teplota taveniny musí byť nastaviteľná do min. 1500°C čomu musia byť prispôsobené izolácie, termočlánky, frekvencia ohrevu, chladienie indukčnej cievky a plášť pece,
- tavenie musí prebiehať vo vákuu min. 50 Pa a lepšom, pripravenom rotačnou olejovou vývevou, a alternatívne aj bez potreby vákuu s možnosťou pripojenia ochrannej atmosféry dusíka resp. argónu,
- doba čerpania vákuu na tlak 50 Pa nesmie prekročiť 20 min.,
- tlak pracovného plynu (dusík, inertný plyn) v taviacej peci musí byť nastaviteľný v min. rozsahu 50 Pa až 0,15 MPa,
- tlak pracovného plynu musí byť počas procesu práškovania automaticky nastaviteľný tak, aby kompenzoval straty hydrostatického tlaku s poklesom výšky hladiny taveniny v tégliku,
- počas tavby v uzatvorenej peci musí byť možné odobrať vzorku taveniny na chemickú analýzu ako aj upraviť chemické zloženie taveniny pomocou pridania prísadových prvkov bez otvárania pece a významnej straty vákuu, napr. pomocou separátnej prechodovej komory,
- taviaca pec musí byť použiteľná aj samostatne bez procesu rozprašovania na odlievanie taveniny do vhodnej formy, pričom odlievanie sa bude realizovať buď vo vákuu alebo v atmosfére ochranného plynu.

3.2.2 Rozprašovací nástroj

- musí byť ohrievaný minimálne na teplotu tavenia hliníkovej zliatiny aby sa zamedzilo zatuhnutiu taveniny v nástroji,
- časť nástroja (dýza) prichádzajúca do styku s roztavenou hliníkovou zliatinou musí byť schopná odolávať teplote do min. 1500 °C a reakcii s taveninou; po čas rozprašovania nesmie dôjsť ku kontaminácii taveniny materiálom nástroja resp. jeho povlakom,
- geometria nástroja musí zabezpečovať možnosť nastavenia distribučnej krivky veľkosti práškov v požadovanom rozsahu zmenou prietoku resp. tlaku plynného média,
- nástroj musí byť jednoducho prístupný pre potreby výmeny, resp. čistenia a údržby. Výmena nástroja musí byť takisto jednoduchá a rýchla, pričom možno využiť existujúci portálový žeriav s nosnosťou 10 t.

3.2.3 Chladiaca veža

- musí umožňovať prípravu dostatočné stuhnutie min. 30 kg Al prášku v jednej dávke, prípadne ekvivalentný objem prášku z Al zliatiny s požadovanou veľkostnou distribúciou,
- musí byť vyrobená z nerezovej ocele, vnútorné plochy a zvary musia byť prebrúsené; konštrukčne musí byť zhotovená tak, aby v nej nedochádzalo k zachytávaniu prášku,
- musí obsahovať minimálne dva zasklené prieskory priemeru min. 50 mm umiestnené tak, aby bolo možné pozorovať prúd vznikajúceho prášku,
- musí mať zabudovaný uzatvárateľný manipulačný otvor, pomocou ktorého sa dá rýchlo a ľahko vyčistiť,
- musí mať zabudovaný snímač obsahu kyslíka, kontrolný tlakomer, snímač teploty a bezpečnostný výpustný tlakový ventil,
- musí obsahovať automaticky regulovateľný prívod oxidačného plynu potrebného na pasiváciu povrchu práškov s konštrukčným obmedzením max. prietoku.

3.2.4 Cyklónová komora a zberná nádoba na vyrobený prášok

- aktívne časti cyklónu, ktoré prichádzajú do styku s práškom a zberná komora musia byť vyrobené z nerezovej ocele, vnútorné plochy a zvary musia byť prebrúsené, v cyklóne nesmie dochádzať k zachytávaniu prášku,
- zberná komora musí umožňovať zachytenie min. 30 kg hliníkového prášku prípadne ekvivalentný objem prášku z Al zliatiny,
- zberná komora musí byť ľahko odoberateľná pomocou rýchlopínacieho systému (bajonetu alebo sťahovacej obruče), pri jej odobratí nesmie dochádzať k žiadnemu prášeniu z cyklónu,
- na výstupe z cyklónovej komory musí byť umiestnený snímač obsahu kyslíka, kontrolný tlakomer, snímač teploty a bezpečnostný výpustný tlakový ventil,
- na výstupe cyklónovej komory musí byť privedený prívod dusíka resp. ochranného plynu uzatvorený elektricky ovládateľným ventilom, ktorý sa automaticky otvorí v prípade poklesu tlaku v cyklóne pod nastavenú bezpečnostnú hranicu (napr. v dôsledku upchatia potrubia medzi chladiacou vežou a cyklónom).

3.2.5 Výstupný filter plynu

- musí zachytiť 99.9 % častíc prášku väčších ako 1 µm,
- musí byť navrhnutý pre prietok plynu min. 900 m³/hod.,

- musí umožniť zabezpečiť bezpečné odstránenie zachyteného prášku, bez akéhokoľvek prášenia,
- musí byť umiestnený mimo priestor technologického zariadenia zvonka budovy, a preto musí byť odolný vonkajším klimatickým podmienkam,
- na výstupe musí byť vybavený snímačom tlaku, snímačom obsahu kyslíka,
- na vstupe musí byť umiestnený bezpečnostný výpustný tlakový ventil,
- na výstupe musí byť vybavený uzatvárateľným ventilom, aby sa dala jednoducho kontrolovať tesnosť celého systému.

3.2.6 Zberný vak na použitý plyn

- musí byť plynottesne napojený na výstup z odsávacieho zariadenia plynu mimo budovy,
- musí byť vyhotovený z materiálu, ktorý odoláva vonkajším klimatickým podmienkam so životnosťou min 2 roky a nevytvára statickú elektrinu,
- musí byť plynottesný, nafukovací s kapacitou min. 50 m³,
- musí byť pripojený cez bezpečnostný ventil, ktorý sa otvorí v prípade úplného naplnenia vaku.

3.2.7 Odsávací systém

- je zapojený na výstupe filtra₃ a pomáha prietoku plynu cez celé technologické zariadenie, - výkon odsávania min. 900 m³/hod,
- systém musí byť vyhotovený v „ex“ prevedení zabraňujúcim možnosti výbuchu práškov,
- musí byť odolný vonkajším klimatickým podmienkam, pretože bude umiestnený v exteriéri.

3.2.8 Prívod tlakového plynu

Prívod tlakového plynu musí byť realizovaný od zdroja tlakového plynu, ktorým je kontajner s tlakovými fľašami (kontajner nie je súčasťou dodávky). Prívod nosného práškovacieho plynu musí obsahovať:

- prepojavacie potrubia potrebného prierezu na pripojenie zdroja do práškovacieho nástroja,
- riadiacim systémom ovládateľný redukčný ventil na výstupe zdroja,
- elektromagneticky ovládateľný uzatvárací ventil na výstupe zdroja,
- merač tlaku plynu v zdroji snímateľný riadiacim systémom,
- napojenie oxidačného plynu podľa časti 3.10.

3.2.9 Zabezpečovacie systémy na ochranu pred výbuchom

Zabezpečenie prevádzky zariadenia pred výbuchom musí byť realizované nasledovnými spôsobmi,

- trvalým monitorovaním obsahu kyslíka pomocou snímačov umiestnených v chladiacej veži, cyklónovej komore a výstupnom filtri,
- trvalým monitorovaním tlaku pomocou snímačov umiestnených v taviacej peci, chladiacej veži, cyklónovej komore a výstupnom filtri,
- separátnym rozvodom inertného plynu s redukovaným tlakom nezávisle do cyklónovej komory a výstupného filtra (pripojenie cez diaľkovo ovládané ventily, s diaľkovým kontrolným snímačom tlaku plynu v nezávislom zásobníku plynu),
- prívodom oxidačného plynu, ktorý pasivuje povrch vzniknutých práškov alternatívne buď do nosného práškovacieho plynu, do chladiacej komory alebo spolu obidvoma spôsobmi (dávkovanie oxidačného plynu musí byť realizované cez presne riaditeľný ventil s konštrukčným obmedzením maximálneho prietoku; ventil musí byť ovládaný riadiacim systémom podľa obsahu kyslíka v chladiacej veži, prívod musí byť okrem toho manuálne uzatvoriteľný,
- konštrukčným prevedením celého zariadenia zabraňujúcim vzniku statickej elektriny,
- odolnosťou kritických častí zariadenia (chladiacej a cyklónovej komory) voči pretlaku 1 MPa,
- riadiacim systémom automaticky blokujúcim kritické kombinácie technologických parametrov,
- riadiacim systémom reagujúcim na kritický prevádzkový stav zariadenia automatickým uvedením zariadenia do bezpečného režimu.

3.2.10 Riadiaci systém

- musí umožňovať počítačom riadený celý proces prevádzky technologického zariadenia a nastavovanie všetkých procesných parametrov,
- musí umožňovať „on line“ monitorovanie všetkých dôležitých parametrov rozprašovania (najmä teploty taveniny, teploty a tlaku plynu a obsahu kyslíka vo všetkých častiach zariadenia, teploty prášku v zbernej nádobe, prietoku nosného plynu, stavu uzatváracích ventilov a pod.), ktoré musia byť neustále zreteľne zobrazené pre obsluhu zariadenia na monitore s uhlopriečkou minimálne 19“,

- musí zabezpečiť automatické ukladanie všetkých monitorovaných parametrov počas prevádzky zariadenia a umožniť ich jednoduché následné zobrazenia v ľubovoľných požadovaných kombináciách a časových úsekoch. Všetky údaje musia byť importovateľné min. do programu MS Excell,
- musí avizovať nebezpečné stavy zariadenia akustickým (sirénou) a svetelným signálom dostatočnej intenzity (majákom),
- musí poskytovať dostatočne jednoduché a zrozumiteľné ovládanie, pričom musí automaticky blokovať všetky režimy, ktoré by mohli viesť k nebezpečným stavom. Pred spustením procesu rozprašovania musí zariadenie automaticky vykonať diagnostiku celého systému najmä kontrolu tesnosti, obsahu kyslíka, nastavenia súladu technologických parametrov a stavu zásoby plynného média. V prípade výskytu potenciálneho nebezpečenstva výbuchu počas prevádzky (napr. pri vzniku netesnosti, upchatí časti zariadenia, zvýšení obsahu kyslíka nad stanovenú medzu, a pod.) musí byť toto nebezpečenstvo riadiacim a monitorovacím systémom zariadenia automaticky identifikované, a zariadenie potom musí byť v čo najkratšom reakčnom čase automaticky uvedené do bezpečného režimu. Havarijné situácie treba vo všeobecnosti riešiť okamžitým zastavením prietoku rozprašovacieho a pasivačného plynu a vyrovnaním tlaku v zariadení na úroveň atmosférického tlaku pomocou separátnych prívodov inertného plynu umiestnených v cyklónovej komore a vo výstupnom filtri (v prípade podtlaku plynu), resp. pomocou bezpečnostných tlakových ventilov (v prípade pretlaku plynu).

3.2.11 Príslušenstvo

- k zariadeniu musí byť dodaná technická dokumentácia vrátane osvedčenia o vstupnej technickej kontrole vydanom príslušným úradom Technickej inšpekcie, alebo ekvivalentný doklad,
- náhradný taviaci téglík,
- náhradná rozprašovacia dýza,
- druhá zberná nádoba na prášok.

4. Požiadavka pre splnenie kompatibility s normami a nariadeniami

Validácia systému podľa ASTM 1421-99. CE kompatibilita.

Zariadenie musí spĺňať všetky bezpečnostné predpisy týkajúce sa výroby AI práškov platné v EÚ.

5. Záruka a servisné podmienky

Záručná doba na celú dodávku 12 mesiacov.

Nástup na servisný zásah do 36 hodín od nahlásenia vady.

6. Ďalšie podmienky

Garancia dodávky náhradných dielov po dobu 10 rokov od inštalácie.

7. Súvisiace služby

Súčasťou dodávky zariadenia bude jeho doprava, montáž, inštalácia, uvedenie zariadenia do riadnej prevádzky a zaškolenie minimálne dvoch zamestnancov verejného obstarávateľa k bezpečnej obsluhu zariadenia.

Súčasťou dodávky zariadenia nie sú zdroje technologických plynov ani nádoby na ich uskladnenie.

Uchádzač s predmetom zákazky odovzdá verejnému obstarávateľovi aj dokumentáciu potrebnú na jeho bezpečnú prevádzku a údržbu. V prípade, ak bude na riadne užívanie predmetu zákazky nevyhnutné akékoľvek právo duševného vlastníctva uchádzača alebo tretej osoby, uchádzač zabezpečí, že verejný obstarávateľ nadobudnutím vlastníctva k predmetu zákazky získa aj všetky oprávnenia a licencie na takéto práva a odplata za používanie týchto práv bude zahrnutá v cene za realizáciu predmetu zákazky.

8. Ďalšie informácie/požiadavky

Verejný obstarávateľ sprístupní úspešnému uchádzačovi priestory, v ktorých bude predmet zákazky realizovaný, a to počas celej doby realizácie predmetu zákazky a jeho odskúšania.

V cene realizácie predmetu zákazky budú zahrnuté všetky náklady súvisiace so zhotovením predmetu zákazky ako zameranie konštrukcií, dopravné náklady, materiál a pomocný materiál, atesty a certifikáty, všetky príslušné skúšky a ich výsledky, revízne správy, montážne práce, náklady dodávky (najmä dopravné, balné, poistné, colné, inžinierske činnosti ako revízie a skúšky) a zaškolenie minimálne dvoch zamestnancov verejného obstarávateľa k bezpečnej obsluhu zariadenia.

Uchádzač bude pri realizácii predmetu zákazky povinný zaistiť dodržiavanie všeobecne platných bezpečnostných, požiarnych a hygienických predpisov verejného obstarávateľa tak, aby nedošlo k incidentom a ohrozeniam zdravia alebo majetku verejného obstarávateľa ani uchádzača.

Ďalšie podmienky plnenia predmetu zákazky sú uvedené v časti B.3 „Obchodné podmienky dodania predmetu zákazky“ týchto súťažných podkladov.

9. Popis navrhovaného riešenia

Uchádzač preukáže splnenie predmetu zákazky, špecifikovaného v časti B.1 „Opis predmetu zákazky“ súťažných podkladov, predložením **popisu navrhovaného riešenia** predmetu zákazky, ktorý bude obsahovať min.:

4. **TECHNICKÝ POPIS NAVRHOVANÉHO RIEŠENIA** predmetu zákazky, na základe ktorého musí uchádzač preukázať splnenie **všetkých požiadaviek** verejného obstarávateľa na **predmet zákazky, stanovených v časti B.1 „Opis predmetu zákazky“** súťažných podkladov, ako aj funkčnosť takto navrhovaného riešenia;
5. **FUNKČNÁ SCHÉMA NAVRHOVANÉHO ZARIADENIA:** uchádzač vypracuje a predloží základné funkčné riešenie zariadenia, v ktorom budú schematicky znázornené a popísané všetky základné konštrukčné časti zariadenia uvedené v bode 2.1 tejto časti súťažných podkladov a všetky ďalšie, ktoré budú vyplývať z riešenia navrhovaného uchádzačom;
6. **ANALÝZA BEZPEČNOSTNÝCH RIZÍK** spojených s prevádzkou navrhovaného zariadenia, a to v rozsahu min.:
 - c. popis bezpečnostných rizík, spojených s prevádzkou navrhovaného zariadenia, v ktorom uchádzač zohľadní všetky bezpečnostné riziká uvedené v časti B.1 „Opis predmetu zákazky“ súťažných podkladov, ako aj všetky ostatné, ktoré budú vyplývať z uchádzačom navrhovaného riešenia,
 - d. popis navrhovaných bezpečnostných opatrení k predchádzaniu/zabráneniu výbuchu vrátane návrhu a popisu zabezpečovacích systémov požadovaných verejným obstarávateľom v časti B.1 „Opis predmetu zákazky“ súťažných podkladov a všetkých ostatných, ktoré vyplývajú z navrhovaného riešenia uchádzača.

Popis navrhovaného riešenia v rozsahu tak, ako je uvedené vyššie uchádzač predloží v jeho ponuke časť „Ostatné“ (bod 8.6.6 časti A.1 „Pokyny pre uchádzačov“ súťažných podkladov). Uvedený popis navrhovaného riešenia uchádzača sa zároveň stane prílohou č. 2 zmluvy o dielo, ktorú verejný obstarávateľ uzatvorí s úspešným uchádzačom.