

**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Ilekcioć w dokumentacji postępowania, w opisach przedmiotu zamówienia jest mowa o materiałach lub wyrobach z podaniem znaków towarowych, patentów, nazw własnych lub pochodzenia, to przyjmuje się, że wskazaniom takim towarzyszą wyrazy „lub równoważne”. Oznaczenia i nazwy własne materiałów i produktów służą wyłącznie do opisanienia minimalnych parametrów technicznych, które powinny spełniać te produkty. Zamawiający podkreśla, iż zgodnie z art. 30 ust. 5 ustawy Pzp ciężar udowodnienia, że oferowany przedmiot zamówienia jest równoważny w stosunku do wymagań określonych przez Zamawiającego w SIWZ spoczywa na składającym ofertę. Zamawiający za produkt równoważny będzie uznawał towar o nie gorszych parametrach technicznych niż wskazane w opisie przedmiotu zamówienia.

Określone poniżej parametry są parametrami minimalnymi. Zamawiający dopuszcza sprzęt o parametrach lepszych od wymaganych pod warunkiem spełnienia wszystkich warunków minimalnych.

Dostarczane urządzenia mają być fabrycznie nowe, z bieżącej produkcji, posiadać obowiązujące normy i certyfikaty (CE), mają spełniać wymagania dotyczące sprzętu stanowiącego przedmiot dostawy. Urządzenie muszą być sprawdzone pod względem funkcjonalności i działania przed dostawą do Zamawiającego.

**1. Centrum pionowe frezarskie CNC – 1 szt.**

| Minimalne wymagane parametry/dane techniczne/funkcje  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Przesuw w osi X max. 655 mm, min. 500 mm</li><li>• Przesuw w osi Y max. 525 mm, min. 400 mm</li><li>• Przesuw w osi Z max. 510 mm, min. 475 mm</li><li>• <b>Stół roboczy: długość min. 650 mm, szerokość min. 350 mm</b></li><li>• Max. obciążenie stołu roboczego 1.400 kg</li><li>• Stożek mocujący ISO 40 wg DIN69871</li><li>• Max. obroty wrzeciona w przedziale 8.000 - 15.000 obr/min</li><li>• <b>Max. moc wrzeciona obrabiarki min. 20 kW</b></li><li>• Rodzaj napędu wrzeciona - bezpośredni</li><li>• Max. szybkość posuwów przyspieszonych w osiach X, Y, Z w przedziale - 20 - 42 m/min</li><li>• Liczba narzędzi w magazynie, ilość gniazd min. 20 szt.</li><li>• Max. średnica narzędzia w magazynie 90 mm</li><li>• Dokładność pozycjonowania maszyny <math>\pm 0,005</math> mm</li><li>• Powtarzalność pozycjonowania <math>\pm 0,003</math> mm</li><li>• Max. ciężar maszyny netto 5.000 kg</li><li>• Napięcie zasilania 3x400V/ 50Hz</li><li>• Sterowanie obrabiarki CNC - FANUC, SIEMENS, HAIDENHAIN lub równoważny (pozwalające na wykorzystanie wszystkich funkcjonalności oferowanej obrabiarki)</li><li>• Pojemność pamięci min. 1 GB</li><li>• Karta sieciowa</li><li>• Monitor LCD min. 15" i złącze USB</li><li>• Kompensacja temperaturowa śrub pociągowych tocnych</li><li>• Kabina ochronna z przesuwными drzwiami</li><li>• Układ przedmuchu stożka wrzeciona obrabiarki</li><li>• Blokowanie pamięci</li><li>• Gwintowanie bez oprawki kompensacyjnej – na sztywno</li><li>• Obrabiarka wyposażona w instalacje do podłączenia sprężonego powietrza</li></ul> |

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Układ automatyczny centralnego smarowania obrabiarki</li> <li>• Oświetlenie przestrzeni roboczej, kabiny obrabiarki</li> <li>• Stół obrotowy o średnicy rekomendowanej przez producenta obrabiarki z płytą mocującą z centralnym otworem bazowym z rowkami T-teowymi</li> <li>• Uchwyt trójszczękowy samocentrujący do stołu obrotowego</li> <li>• Laserowy pomiar narzędzi lub zestaw sond bez kablowych do pomiaru narzędzi na promieniu i długości, do pomiaru i ustawienia detali</li> <li>• Dokumentacja maszyny – 1 egzemplarz: w j. polskim i w j. angielskim</li> <li>• Maszyna zalana płynami eksploatacyjnymi</li> <li>• Transport, rozładunek, instalacja, uruchomienie, szkolenie z zakresu obsługi i konserwacji dla 2-5 osób, 8-godzin w siedzibie zamawiającego</li> </ul> |
|--|

## 2. Narzędzia do centrum pionowego CNC (kompatybilne z oferowanym centrum pionowym frezarskim CNC) – 1 komplet

| Lp. | Nazwa narzędzia  | Ilość |
|-----|--|-------|
| 1.  | Uchwyt zaciskowy SK40 wykonanie wg DIN69871 do mocowania narzędzi z chwytem cylindrycznym, na tulejki zaciskowe ER32, długość 70mm   | 8     |
| 2.  | Trzpień frezarski uniwersalny wykonanie wg DIN69871 SK40, średnica mocowania 16mm, długość 55mm, do mocowania frezów nasadzanych, z wpustem, pierścieniem zabierakowym   | 2     |
| 3.  | Trzpień frezarski uniwersalny wykonanie wg DIN69871 SK40, średnica mocowania 22mm, długość 55mm, do mocowania frezów nasadzanych, z wpustem, pierścieniem zabierakowym   | 2     |
| 4.  | Uchwyt zaciskowy wykonanie wg DIN69871 SK40 do narzędzi z chwytem cylindrycznym, zacisk narzędzia śrubą, średnica mocowania 10mm, długość 50mm   | 1     |
| 5.  | Uchwyt zaciskowy wykonanie wg DIN69871 SK40 do narzędzi z chwytem cylindrycznym, zacisk narzędzia śrubą, średnica mocowania 12mm, długość 63mm   | 1     |
| 6.  | Uchwyt zaciskowy wykonanie wg DIN69871 SK40 do narzędzi z chwytem cylindrycznym, zacisk narzędzia śrubą, średnica mocowania 16mm, długość 63mm   | 1     |
| 7.  | Uchwyt zaciskowy wykonanie wg DIN69871 SK40 do narzędzi z chwytem cylindrycznym, zacisk narzędzia śrubą, średnica mocowania 20mm, długość 63mm   | 1     |
| 8.  | Uchwyt zaciskowy wykonanie wg DIN69871 SK40 do narzędzi z chwytem cylindrycznym, zacisk narzędzia śrubą, średnica mocowania 25mm, długość 63mm   | 1     |
| 9.  | Śruby ściągające do oprawek narzędziowych zgodne z oferowaną obrabiarką  | 20    |
| 10. | Tulejki zaciskowy komplet ER32, dopuszczalne bicie 0,01mm, zakres mocowania od 3 do 20mm, 18 szt., paletka   | 1     |
| 11. | Klucz do uchwytów zaciskowych ER32, 4-zębny  | 1     |
| 12. | Zestaw wiertel krętych z chwytem cylindrycznym, wykonanie wg normy DIN338, wykonanie ze stali szybko tnącej HSS, wzmocnione krawędzie tnące, wymiar od Ø 1,0 do Ø13,0 mm co 0,5 mm po jednej sztuce każdej średnicy, kasetka | 2     |
| 13. | Frez kulowy VHM TiAN, pochylenie ostrza 30°, chwyt cylindryczny DIN 6535 HA, w tolerancji h5, ilość ostrzy - 2, średnica 5mm, w tolerancji h9  | 5     |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 14. | Frez kulowy VHM TiAN, pochylenie ostrza 30°, chwyt cylindryczny DIN 6535 HA, w tolerancji h5, ilość ostrzy - 2, 10mm, w tolerancji h9   | 5 |
| 15. | Frez na ostro VHM TiAN, pochylenie ostrza 30°, chwyt cylindryczny DIN 6535 HA, w tolerancji h5, średnica 8mm w tolerancji h9, ilość ostrzy - 2  | 5 |
| 16. | Frez na ostro VHM TiAN, pochylenie ostrza 30°, chwyt cylindryczny DIN 6535 HA, w tolerancji h5, średnica 8mm w tolerancji h9, ilość ostrzy - 4  | 5 |
| 17. | Frez kulowy VHM, pochylenie ostrza 45°, chwyt cylindryczny DIN6535 HA średnica 6mm, średnica ostrza 5mm, ilość ostrzy 2, długość ostrza 10mm, długość 57mm, do aluminium                                    | 5 |
| 18. | Frez kulowy VHM, pochylenie ostrza 45°, chwyt cylindryczny DIN6535 HB średnica 10mm, średnica ostrza 10mm, ilość ostrzy 2, długość ostrza 11mm, długość 66mm, do aluminium                                  | 5 |
| 19. | Frez na ostro VHM, kąt pochylenia ostrza 30°, chwyt cylindryczny DIN6535 HB, średnica 8mm, długość ostrza 16 mm, długość 63mm, ilość ostrzy - 2, do aluminium   | 5 |
| 20. | Frez na ostro VHM, kąt pochylenia 45°, chwyt cylindryczny DIN 6535 HA, średnica 8mm, długość ostrza 9mm, długość 58mm, ilość ostrzy 3, do aluminium   | 5 |
| 21. | Frez na ostro VHM, kąt pochylenia 45°, chwyt cylindryczny DIN 6535 HA, średnica 12mm, długość ostrza 12 mm, długość 73 mm, ilość ostrzy 2, do aluminium   | 5 |
| 22. | Frez na ostro VHM, kąt pochylenia 45°, chwyt cylindryczny DIN 6535 HA, średnica 12mm, długość ostrza 12 mm, długość 73 mm, ilość ostrzy 3, do aluminium   | 5 |
| 23. | Frez HSS-E kulowy, pochylenie ostrza 25°, chwyt cylindryczny DIN1835 A, średnica ostrza 5mm, średnica chwytu 5 mm, długość ostrza 8 mm, długość 52 mm, ilość ostrzy 2                                       | 5 |
| 24. | Frez HSS-E kulowy, pochylenie ostrza 25°, chwyt cylindryczny DIN1835 A, średnica ostrza 10mm, średnica chwytu 10 mm, długość ostrza 13 mm, długość 63 mm, ilość ostrzy 2                                    | 5 |
| 25. | Frez HSS-E na ostro, pochylenie ostrza 25°, chwyt cylindryczny DIN1835 A, średnica ostrza 5mm, średnica chwytu 6 mm, długość ostrza 8 mm, długość 52 mm, ilość ostrzy 2                                     | 5 |
| 26. | Frez HSS-E na ostro, pochylenie ostrza 30°, chwyt cylindryczny DIN1835 A, średnica ostrza 20mm, średnica chwytu 20 mm, długość ostrza 38 mm, długość 104 mm, ilość ostrzy 4                                 | 5 |
| 27. | Frez HSS-E na ostro, pochylenie ostrza 25°, chwyt cylindryczny DIN1835 A, średnica ostrza 8mm, średnica chwytu 10 mm, długość ostrza 11 mm, długość 61 mm, ilość ostrzy 2                                   | 5 |
| 28. | Frez HSS-E na ostro, pochylenie ostrza 30°, chwyt cylindryczny DIN1835 A, średnica ostrza 16mm, średnica chwytu 16 mm, długość ostrza 32 mm, długość 92 mm, ilość ostrzy 4                                  | 5 |
| 29. | Frez HSS-E na ostro, pochylenie ostrza 30°, chwyt cylindryczny DIN1835 A, średnica ostrza 12mm, średnica chwytu 12 mm, długość ostrza 26 mm, długość 83 mm, ilość ostrzy 4                                  | 5 |
| 30. | Frez HSS-E na ostro, pochylenie ostrza 25°, chwyt cylindryczny DIN1835 A, średnica ostrza 12mm, średnica chwytu 12 mm, długość ostrza 16 mm, długość 73 mm, ilość ostrzy 2                                  | 5 |
| 31. | Frez składany nasadzany walcowo czołowy, średnica 40mm, wysokość 40mm, kąt 90°, średnica mocowania 16mm, ap 10mm, ilość płytek skrawających 6, wielkość płytki prostokątnej 1003, system mocowania płytek S | 1 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 32. | Pytki skrawające do w/w. freza, do stal  | 30 |
| 33. | Pytki skrawające do w/w. freza, do aluminium   | 20 |
| 34. | Klucze imbusowe zestaw, długie z końcówką kulistą wielkości: 1,27; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10mm etui  | 1  |
| 35. | Frez składany nasadzany czołowy, średnica 50mm, wysokość 40mm, kąt 45°, średnica mocowania 22mm, a=6mm, ilość płytek skrawających 4, wielkość płytek 1204, system mocowania S  | 1  |
| 36. | Pytki skrawające do w/w freza, do stali  | 30 |
| 37. | Pytki skrawające do w/w freza, do aluminium  | 20 |
| 38. | Frez trzpieniowy walcowo-czołowy, chwyt walcowy gładki DIN1835 A, wykonany z HSS E, średnica 16mm, długość 92mm, długość ostrza 32mm, ilość ostrzy 4, zgrubny  | 5  |
| 39. | Frez składany trzpieniowy średnica 25mm, długość 115mm, ap = 10,5mm, wielkość płytek 11T3, ilość płytek skrawających 3, kąt przystawienia 90°, typ mocowania płytki S  | 1  |
| 40. | Pytki skrawające do w/w freza, do stali  | 30 |
| 41. | Pytki skrawające do w/w freza, do aluminium  | 20 |
| 42. | Pomoc montażowa SK40 DIN 69871   | 1  |
| 43. | Imadło maszynowe precyzyjne szerokość szczęk 125 mm, max. rozstaw szczęk w przedziale 150 - 160 mm, wysokość szczęk min. 40 mm max. 50 mm, wykonane z wysokojakościowej stali stopowej, twardość powierzchni roboczej w przedziale 58-62 HRC, siła mocowania min.2.500 daN – max.3.000 daN, łapy, wpusty, klucz, zderzak | 1  |
| 44. | Śruby do mocowania imadła T - 16mm   | 2  |
| 45. | Komplet do mocowania detali na stole T16 M14x2, elementy ulepszone cieplnie i oksydowane   | 1  |
| 46. | Zestaw kluczy płaskich, zakres:6x7; 8x9; 10x11; 12x13; 14x15; 16x17; 18x19; 20x22; 21x23; 24x27; 25x28; 30x32 mm, wykonanie ze stali chromowo wanadowej zgodnie z DIN3110  | 1  |
| 47. | Frez T-owy 20,5x8 wg normy DIN850-A  | 5  |
| 48. | Frez kątowy zewnętrzny 45° średnica 20mm, DIN1833-B, wykonanie z HSS   | 5  |
| 49. | Frez kątowy zewnętrzny 45° średnica 16mm , DIN1833-B   | 5  |
| 50. | Frez kątowy 60° średnica 20mm jaskółczy ogon, DIN1833-A, wykonanie z HSS   | 5  |
| 51. | Frez kątowy 60° średnica 16mm jaskółczy ogon, DIN1833-A, wykonanie z HSS   | 5  |

### 3. Centrum tokarskie CNC z osią Y – 1 szt.

|   |
|---|
| <b>Minimalne wymagane parametry/dane techniczne/funkcje</b> |
|---|

- Przesuw poprzeczny suportu w osi X min. 200 mm
- Przesuw poprzeczny suportu w osi Y  $\pm 50$  mm
- Przesuw wzdłużny suportu w osi Z min. 530 mm
- Średnica uchwytu trójszczękowego hydraulicznego min. 210 mm
- Średnica przelotu nad suportem poprzecznym min. 520 mm
- Średnica przelotu nad łóżem tokarki w przedziale max. 800 - 810 mm
- Przelot wrzeciona, średnica w przedziale 50 - 70 mm
- Zakres obrotów wrzeciona w zakresie min. 50 obr/min, max. 5.000 obr/min
- Moc wrzeciona min. 14,5 kW
- Głowica narzędziowa VDI 40
- Liczba pozycji narzędziowych, gniazd narzędziowych min. 12 szt.
- Liczba narzędzi napędzanych, gniazd narzędziowych min. 6 szt.
- Moc narzędzi napędzanych min. 9,0 kW , max. 12.0 kW
- Obroty narzędzi napędzanych w przedziale 0-6.000 obr/min
- Konik hydrauliczny programowalny
- Typ stożka Mk 4 lub Mk 5
- Siła docisku pinoli konika z możliwością jej regulacji
- Dokładność pozycjonowania obrabiarki  $\pm 0,005$  mm
- Powtarzalność obrabiarki  $\pm 0,003$  mm
- Max. ciężar obrabiarki 5.500 kg
- Napięcie zasilania 3x400 V / 50Hz
- Zbiornik chłodziwa o pojemności min. 200 l
- Sprężone powietrze dostarczane do instalacji
- Sterowanie tokarki CNC 4-osie FANUC lub równoważny (kompatybilny – obsługujący tokarkę 4-osiową).
- Pojemność pamięci 1 MB
- Monitor LCD min. 15"
- Złącze USB
- Orientacja wrzeciona i oś C
- Automatyczna sonda pomiarowa narzędziowa
- Kompensacja temperaturowa śrub pociągowych tocnych
- Instalacja do podłączenia sprężonego powietrza
- Automatyczny układ centralnego smarowania
- Oświetlenie przestrzeni roboczej
- Dokumentacja maszyny 1 egz. w j. polskim i j. angielskim
- Maszyna zalana płynami eksploatacyjnymi
- Transport, rozładunek, instalacja , uruchomienie, szkolenie z zakresu obsługi i konserwacji dla 2-5 osób, 8-godzin w siedzibie zamawiającego

**4. Narzędzia do centrum poziomego CNC z osią Y (kompatybilne z oferowanym centrum tokarskim CNC z osią Y) – 1 komplet**

| Lp. | Nazwa narzędzia  | Ilość |
|-----|--|-------|
| 1.  | Uchwyt VDI40 E4 do tulejek zaciskowych   | 3     |
| 2.  | Tulejki zaciskowy komplet ER32, dopuszczalne bicie 0,01mm, zakres mocowania średnic od 3 do 20mm, 18 szt., paletka | 1     |
| 3.  | Klucz 4 - zęby do uchwytu do tulejek zaciskowych   | 1     |
| 4.  | Kieł obrotowy Mk 4   | 1     |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 5.  | Oprawka VDI40 B6 do noża do toczenia wzdłużnego, przedłużona   | 2  |
| 6.  | Oprawka VDI40 B2 do noża do toczenia wzdłużnego  | 1  |
| 7.  | Uchwyt zaciskowy noża do toczenia wzdłużnego kąt przystawienia 95° PCLNR 2525 wielkość płytki 12 mm                  | 1  |
| 8.  | Płytki skrawające w/w noża do stali promień naroża 0,4   | 10 |
| 9.  | Płytki skrawające w/w noża do stali promień naroża 0,8   | 10 |
| 10. | Płytki skrawające w/w noża do stali promień naroża 1,2   | 10 |
| 11. | Oprawka VDI40 B2 do uchwytu noża listwowego  | 1  |
| 12. | Uchwyt zaciskowy do noża listwowego wielkość 25 x 100 mm, z jedną śrubą zaciskową                                    | 1  |
| 13. | Nóż listwowy do przecinania wielkość 19 x 86 mm, system samozaciskowy płytki skrawającej                             | 1  |
| 14. | Płytki skrawające do przecinaka szerokość płytki skrawającej 2,2 mm, promień naroża 0,20 mm, do stali, żeliwa i INOX | 10 |
| 15. | Oprawka VDI40 B2 do noża do toczenia poprzecznego  | 1  |
| 16. | Nóż tokarski składany do toczenia zewnętrznego kąt przystawienia 93° PDJNR 2525 wielkość płytki 15 mm                | 1  |
| 17. | Nóż tokarski składany do toczenia zewnętrznego kąt przystawienia 63° PDNNR 2525 wielkość płytki 15 mm                | 1  |
| 18. | Płytki do toczenia stali do w/w noży tokarskich, promień naroża 0,4  | 10 |
| 19. | Płytki do toczenia stali do w/w noży tokarskich, promień naroża 0,8  | 10 |
| 20. | Płytki do toczenia stali do w/w noży tokarskich, promień naroża 1,2  | 10 |
| 21. | Nóż tokarski składany do toczenia zewnętrznego kąt przystawienia 93° PVJNR-2525 wielkość płytki 16 mm                | 1  |
| 22. | Nóż tokarski składany do toczenia zewnętrznego kąt przystawienia 72°PVVNN-2525-16                                    | 1  |
| 23. | Płytki do toczenia stali do w/w noży tokarskich, promień naroża 0,4  | 10 |
| 24. | Płytki do toczenia stali do w/w noży tokarskich, promień naroża 0,8  | 10 |
| 25. | Płytki do toczenia stali do w/w noży tokarskich, promień naroża 1,2  | 10 |
| 26. | Uchwyt zaciskowy noża do toczenia poprzecznego kąt przystawienia 75° PCKNR 2525 wielkość płytki 16 mm                | 1  |
| 27. | Płytki skrawające w/w uchwytu, do stal, inox, żeliwo   | 30 |
| 28. | Oprawka VDI40 B2 do noża do toczenia wzdłużnego  | 1  |
| 29. | Uchwyt zaciskowy noża do toczenia zewnętrznego kąt przystawienia 75° PTBNR 2525 wielkość płytki 16 mm                | 1  |
| 30. | Płytki do w/w uchwytu do stali, promień naroża 0,4   | 10 |
| 31. | Oprawka VDI40 E2 do noża do gwintowania wewnętrznego   | 1  |
| 32. | Uchwyt zaciskowy noża do gwintowania wewnętrznego średnica D=20mm, wielkość płytki 16 mm                             | 1  |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 33. | Płytki do gwintów wewnętrznych do w/w uchwytu zaciskowego, ISO 0,5 1,0 1,25 1,75 po 10 szt.   | 40 |
| 34. | Oprawka VDI40 B2 do uchwytu noża do gwintów zewnętrznych  | 1  |
| 35. | Uchwyt zaciskowy noża do gwintów zewnętrznych SER2525, wielkość płytki 22 mm  | 1  |
| 36. | Płytki do gwintów zewnętrznych do w/w uchwytu zaciskowego, ISO 0,5 1,0 1,25 1,75 po 10 szt.   | 40 |
| 37. | Oprawka VDI40 E2 do wytaczaka 12mm  | 1  |
| 38. | Uchwyt zaciskowy wytaczaka średnica min.16mm  | 1  |
| 39. | Płytki skrawające do w/w wytaczaka, do stal, promień naroża 0,4   | 10 |
| 40. | Oprawka VDI40 E2 do wytaczaka 10mm  | 1  |
| 41. | Uchwyt zaciskowy wytaczaka średnica min.13mm  | 1  |
| 42. | Płytki skrawające do w/w wytaczaka, do stali, promień naroża 0,4  | 10 |
| 43. | Oprawka VDI40 E2 Ø20mm do wiertła 14mm  | 1  |
| 44. | Wiertło składane średnica 14mm 3xD  | 1  |
| 45. | Płytki skrawające do w/w wiertła stal   | 10 |
| 46. | Oprawka VDI40 E2 Ø20mm do wiertła 16mm  | 1  |
| 47. | Wiertło składane średnica 16mm 3xD  | 1  |
| 48. | Płytki skrawające do w/w wiertła stal   | 10 |
| 49. | Zestaw do radełkowania- uchwyt do radełek podwójny, uchwyt do radełka pojedynczy, 11 szt. radełek, wielkość 20x8x6 mm różne nakroje nacięć , 3 szt. sztyftów, kasetka | 1  |
| 50. | Nawiertak do nakiełków HSS 60° komplet 1,6mm 2,0mm 2,5mm 3,15mm 4,0mm 5,0mm   | 1  |
| 51. | Wiertło kręte HSS zakres średnic od 1,0-13,0 mm co 0,5mm po jednej każdej średnicy, kasetka   | 1  |
| 52. | Szczęki twarde do uchwytu 3-szczękowego do w/w tokarki CNC  | 1  |
| 53. | Uchwyt narzędziowy dla narzędzi napędzanych, osiowy do głowicy VDI, mocowanie dla tulejek ER 32   | 1  |
| 54. | Uchwyt narzędziowy dla narzędzi napędzanych, kątowny 90° do głowicy VDI, mocowanie dla tulejek ER 32  | 1  |
| 55. | Tulejki zaciskowy komplet ER32, dopuszczalne bicie 0,01mm, zakres mocowania średnic od 3 do 20mm, 18 szt., paletka  | 1  |
| 56. | Frez kulowy VHM pokrycie TiAN, średnica 10mm, mocowanie DIN6535HA, linia pochylenia ostrza 30°, długość części roboczej 22mm, długość całkowita 70 mm, ilość ostrzy 2 | 5  |
| 57. | Frez kulowy VHM pokrycie TiAN średnica 8mm, mocowanie DIN6535HA, linia pochylenia ostrza 30°, długość części roboczej 20mm, długość całkowita 65 mm, ilość ostrzy 4   | 5  |
| 58. | Frez kulowy VHM, pochylenie linii ostrza 30°, średnica 5mm, mocowanie DIN6535HA, długość robocza 15 mm, długość całkowita 50 mm, ilość ostrzy 2, do aluminium         | 5  |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 59. | Frez kulowy VHM, pochylenie linii ostrza 30°, średnica 10mm, mocowanie DIN6535HA, długość robocza 20 mm, długość całkowita 70 mm, ilość ostrzy 2, do aluminium        | 5 |
| 60. | Frez na ostro VHM, pochylenie linii ostrza 30°, średnica 8 mm, mocowanie DIN6535HA, długość robocza 21 mm, długość całkowita 64 mm, ilość ostrzy 3, do aluminium      | 5 |
| 61. | Frez na ostro VHM, pochylenie linii ostrza 30°, średnica 12 mm, mocowanie DIN6535HA, długość robocza 25 mm, długość całkowita 78 mm, ilość ostrzy 3, do aluminium     | 5 |
| 62. | Frez HSS-E kulowy, pochylenie linii śrubowej 25°, średnica 5mm, mocowanie wg DIN1835A, długość robocza 8 mm, długość całkowita 52 mm z=2                              | 5 |
| 63. | Frez HSS-E kulowy średnica 10mm wykonanie wg. DIN1835B, pochylenie linii ostrza 30°, długość robocza 13 mm, długość całkowita 63mm, ilość ostrzy 2                    | 5 |
| 64. | Frez HSS-E na ostro średnica 5mm, mocowanie wg DIN1835A, pochylenie linii ostrza 25°, długość robocza 8 mm, długość całkowita 52 mm, ilość ostrzy 2                   | 5 |
| 65. | Frez HSS-E na ostro, średnica 16mm, pochylenie linii ostrza 30°, średnica 16mm, mocowanie wg. DIN1835A, długość robocza 32 mm, długość całkowita 92mm, ilość ostrzy 4 | 5 |
| 66. | Frez HSS-E na ostro, średnica 20mm, pochylenie linii ostrza 30°, średnica 16mm, mocowanie wg. DIN1835A, długość robocza 32 mm, długość całkowita 92mm, ilość ostrzy 4 | 5 |
| 67. | Frez HSS-E na ostro średnica 12mm, mocowanie wg. DIN1835A, pochylenie linii ostrza 30°, długość robocza 26 mm, długość całkowita 83 mm, ilość ostrzy 4                | 5 |

#### 5. Wózek narzędziowy: 4 szuflady – 2 szt.

| Minimalne wymagane parametry/dane techniczne/funkcje   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malowanie proszkowe w kolorach RAL7016/3011</li> <li>• Wymiar wózka wartości max.: szer. 825 mm, wys. 820 mm, głęb. 450 mm, wartości min.: szer. 820 mm, wys. 810 mm, głęb. 440mm</li> <li>• Szuflada, wymiary max.: szer. 325mm wys. 48mm głęb. 380mm, wymiary min.: szer. 320mm, wys. 44mm, głęb. 375 mm szt.2</li> <li>• Szuflada, wymiary max.: szer. 325mm wys. 110mm głęb. 380mm, wymiary min.: szer. 320mm, wys. 105mm, głęb. 375mm szt.1</li> <li>• Szuflada, wymiary max.: szer. 325mm wys. 170mm głęb. 380mm, wymiary min.: szer. 320mm, wys. 160mm, głęb. 375mm szt.1</li> <li>• Szuflady zabezpieczone przed samoistnym wysunięciem osadzone na prowadnicach kulowych</li> <li>• Obciążenie każdej szuflady max. 35 kg min. 30 kg</li> <li>• Centralny zamek szuflad, system Master Key</li> <li>• Drzwi, wymiar max.: wys. x szer. 345 x 600 mm, min.: 340 mm x 590 mm szt.1</li> <li>• Półka szt.1</li> <li>• Kółka wózka 2 stałe o średnicy min. 100 mm, 2 skrętne w tym jedno z hamulcem</li> <li>• Masa max. 55 kg min. 52 kg</li> </ul> |

#### 6. Szafa metalowa: 3-półki 2-szuflady – 1 szt.

| Minimalne wymagane parametry/dane techniczne/funkcje   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 - punktowe zamykanie zamkiem cylindrycznym w systemie Master Key,</li> <li>• 1 szuflada szer. x wys. x głęb. wymiar: max.: 730 x 60 x 320 mm min.: 720 x 50 x 310 mm</li> </ul> |



- 1 szuflada szer. x wys. x głęb. wymiar: max.: 730 x 200 x 320 mm min.: 720 x 170 x 310 mm
- 3 półki (w tym 2 z możliwością regulacji co 32 mm na wysokości szafy)
- Konstrukcja szafy zgrzewana
- Szerokość szafy: max. 850 mm , min 780 mm
- Wysokość szafy: max. 1850 mm , min 1750 mm
- Głębokość szafy max. 400 mm , min 380 mm
- Masa szafy: max. 60 kg, min.55 kg
- Obciążenie szuflady każdej szuflady max. 40 kg min. 35 kg
- Malowanie proszkowe

## 7. Kamera do obserwacji przestrzeni obróbczej obrabiarek CNC – 2 szt.

### Minimalne wymagane parametry/dane techniczne/funkcje

- Uniwersalna kamera zewnętrzna HDCVI ze zintegrowanym promiennikiem podczerwieni i obiektywem zmiennoogniskowym.
- Kamera wysokiej rozdzielczości 1080p i menu ekranowym dostępnym z poziomu rejestratora HDCVI.
- Funkcja Defog, kompensacja sceny BLC, HLC , strefy zastrzeżone -16 pól dowolnie konfigurowalne.
- Promiennik podczerwieni z dwiema diodami, zasięgu do 40m i mechaniczny filtr podczerwieni
- Możliwość zmiany natężenia świecenia promiennika podczerwieni.
- Uchwyt 3D z przepustem kablowym pozwalający na zamocowanie kamery zarówno na ścianie jak i suficie
- Specyfikacja
- System HDCVI
- Przetwornik co najmniej 1 /2,8"
- Ilość pikseli co najmniej 1984 (H) × 1225(V) -2.43Mp
- Efektywna Ilość pikseli co najmniej 1920x1080 (1080p)
- Wyjście Video 1 V p-p, kompozytowe, BNC
- Czułość 0 Lux/F2.0 (wł. IR);
- Stosunek S/N > 50dB (AGC wł.)
- Balans bieli (ATW) Tak, (1800°K ~ 10500°K); automatyczny, ręczny
- Funkcje podstawowe
- Obiektyw co najmniej w zakresie 2 ,8-12mm F1.4
- Kompensacja tła BLC, HLC
- Migawka Auto, Ręczna (1/50-1/6000), zabezpieczenie przed migotaniem
- Kontrola Wzmocnienia (AGC) Automatyczna, ręczna
- Redukcja szumów (NR) Automatyczna , ręczna
- Funkcja Defog Wł./Wył.
- Funkcja dzień/noc Mechaniczny filtr IR (ICR)
- Promiennik podczerwieni Zasięg co najmniej 40m 2 Diody LED IR3
- Zasilanie 12VDC
- Pobór mocy max. 6 W z wł. IR
- Temperatura pracy co najmniej w przedziale -20 °C ~ +50°C
- Waga max. max. 1,5kg
- Kamera będzie zainstalowana we wnętrzu urządzenia obróbczego celem przekazywania obrazu z przestrzeni obróbczej na ekran telewizora lub monitora zamontowanego w danym pomieszczeniu. Telewizor – monitor nie jest przedmiotem dostawy.

**8. Oprogramowanie CAD/CAM na 15 stanowisk uczniowski i 1 stanowisko nauczycielskie ze szkoleniem, 2- klucze systemowe – 1 komplet**

| Minimalne wymagane parametry/dane techniczne/funkcje   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Program w j. polskim z biblioteką postprocesorów.</li> <li>• Program odczytywać będzie dane z następujących formatów:</li> <li>• ACIS® lub równoważny(SAT), AutoCAD (DWG), CSV, DXF™lub równoważny, Autodesk Inventor®lub równoważny, IGES, Mechanical Desk-top®lub równoważny, Parasolid® lub równoważny (X_B, X_T), Solid Edge® lub równoważny, SolidWorks®lub równoważny, TXT, VDA-FS. oraz zapisywać będzie dane w następujących formatach:</li> <li>• Esp, est, ect, DXF, DWG, X_B, X_T, bmp, IGES, SAL, 3dm, STEP, STL</li> <li>• Oprogramowanie CAD/CAM powinno zawierać następujące moduły:</li> <li>• Licencja bazowa (zarządzanie ekranem, moduł CAD, moduł symulacji, ustawienia, Baza Wiedzy)</li> <li>• 5-osi - obróbka frezarska kształtowa 5-osiowa. Frezowanie według modelu krawędziowego – obróbka 3D wykorzystująca krawędzie powierzchni i krawędzie licowe jako krzywe bazowe i krzywe prowadzące. Płynna obróbka krzywek (dwie osie liniowe plus jedna obrotowa) na zasadzie styczności dna narzędzia z obrabianą krzywą</li> <li>• Obróbka elektroerozyjna (obróbka drutem EDM 5-osiowa)</li> <li>• Obróbka tokarska 2 wrzecionowa</li> <li>• 5-osi - obróbka tokarsko-frezarska z napędzanymi narzędziami 5-osiowa) Struktura FreeForm – możliwość wskazania powierzchni do obróbki oraz powierzchni wykluczonych z obróbki. Generowanie ścieżek narzędzia oraz optymalizacja dojeżdż, odejść oraz zmian kierunku obróbki w oparciu o strukturę FreeForm. Pełna kontrola nad dodatkowymi ruchami narzędzia – ustawianie hierarchii doboru wejścia, wyjścia oraz przejść pomiędzy roboczymi ruchami narzędzia</li> <li>• Zawansowane modelowanie bryłowe</li> <li>• STEP Data Exchange</li> <li>• STL Import/Export</li> <li>• Konfiguracja do współpracy z dostarczającymi obrabiarkami CNC</li> <li>• Licencja na oprogramowanie bezterminowa</li> <li>• Możliwość pobrań ze strony www aktualnych biuletynów, przykładów symulacji, filmów szkoleniowych.</li> <li>• Biuletyny techniczne po polsku dotyczące nowości lub specyficznych zastosowań (wersja elektroniczna)</li> <li>• Wsparcie techniczne poprzez internetową witrynę zgłoszeń i HOT LINE</li> <li>• Oprogramowanie zostanie zainstalowane na komputerach zamawiającego. Komputery nie są przedmiotem dostawy</li> </ul> |

**9. Symulator do nauki CNC – 10 szt.**

| Minimalne wymagane parametry/dane techniczne/funkcje   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość nauki w module tokarskim i frezarskim, dostarczanych obrabiarek CNC</li> <li>• Monitor LCD min. 15", kolor</li> <li>• Port USB</li> <li>• Uchwyt do łatwiejszego przenoszenia symulatora, stalowy chromowany</li> <li>• System sterowania kompatybilny do sterowania FANUC lub równoważny (kompatybilny)</li> <li>• Zintegrowana budowa z układem monitora oraz klawiatury odpowiadającym sterownikowi dostarczanych obrabiarek CNC</li> <li>• Zgodność ze standardami ISO poleceń funkcji G</li> </ul> |

- Ilość sterowanych osi: w tokarce – 2, w frezarce – 3
- Grafika oraz symulacja obróbki
- Złącze RS-232
- Zamawiający nie dopuszcza nakładek programów symulacyjnych na komputerach stacjonarnych, laptopach, tabletach