

KUPNÍ SMLOUVA

kteřou ve smyslu § 2079 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku (dále jen „občanský zákoník“) uzavřely níže uvedeného dne, měsíce a roku a za následujících podmínek tyto smluvní strany

KUPUJÍCÍ

Název: Vysoké učení technické v Brně
Součást: Středoevropský technologický institut
Sídlo: Purkyňova 656/123, 612 00 Brno
Veřejná vysoká škola, nezapisuje se do obchodního rejstříku
Bankovní spojení: xxxx
Zástupce: prof. Ing. Radimír Vrba, CSc., ředitel Středoevropského technologického institutu VUT
IČ: 00216305
DIČ: CZ 00216305

Kontaktní osoby Kupujícího:

xxxx

xxxx

a

PRODÁVAJÍCÍ

Název: TEMEX, spol. s r.o.
Sídlo: Erbenova 293/19, Vítkovice, 703 00 Ostrava
Zápis v obchodním rejstříku: vedeném Krajským soudem v Ostravě, sp. zn. C2258
Zástupce: Ing. Bronislav Sýkora, jednatel
IČ: 42767873
DIČ: CZ42767873
Bankovní spojení: xxxx

Kontaktní osoba Prodávajícího:

xxxx

Kontakt na technickou podporu

xxxx

(dále též jako „smluvní strany“)



I. PŘEDMĚT KOUPE

- 1) Předmětem koupě podle této Smlouvy je dodávka řídicího systému pro řízení výrobních technologií zkušebního pracoviště pro variabilní kusovou výrobu dle konceptu Průmysl 4.0 („Testbed“), které bude postaveno v rámci VUT CEITEC core-facility. Řídicí systém se skládá z nezbytných HW a SW komponent.

Předmět koupě je blíže specifikován v technickém popisu, který je nedílnou součástí této Smlouvy jako její příloha č. 1.

- 2) Účelem této smlouvy je garance Prodávajícího splnění zadání veřejné zakázky „Automatizační hardware“ a všech z toho vyplývajících podmínek a povinností převzatých Prodávajícím v rámci zadávacího řízení a nabídky Prodávajícího. Tato garance je nadřazená ostatním podmínkám a garancím uvedeným v této smlouvě.

- 3) Prodávající se touto Smlouvou zavazuje:

a) odevzdat Kupujícímu Předmět koupě a umožnit mu nabýt vlastnické právo k takovému Předmětu koupě,

b) splnit další povinnosti uvedené v této Smlouvě,

a Kupující se zavazuje Předmět koupě převzít a zaplatit kupní cenu.

- 4) Prodávající a Kupující dále ujednávají, že dále je Prodávající krom shora uvedeného rovněž povinen a zavazuje se:

a) Předmět koupě dopravit na Kupujícím za tím účelem určené místo včetně zajištění vykládky a umístění Předmětu koupě na určené místo,

b) provést montáž a instalaci Předmětu koupě v místě plnění, materiál nutný pro montáž a instalaci je součástí Předmětu koupě,

c) Předmět koupě uvést do plně funkčního a provozuschopného stavu v místě plnění,

d) náležitě seznámit a zaškolit obsluhu zařízení tvořícího Předmět koupě tak, aby byla schopna s Předmětem koupě bez jakýchkoli komplikací zacházet a řádně ho užívat;

e) poskytovat záruční servis v místě instalace Předmětu koupě, a to nejpozději do 10 pracovních dnů od písemného nebo telefonického nahlášení poruchy; technická podpora bude reagovat v pracovních dnech nejpozději do 48 hodin od písemného nebo telefonického vznesení dotazu,

f) seznámit obsluhu zařízení s údržbou Předmětu koupě,

g) poskytnout Kupujícímu uživatelská práva (potřebné licence, jsou-li licence třeba) k požadovanému software, a to na časově neomezenou dobu,

h) prokázat splnění všech technických parametrů Předmětu koupě,

i) předat soupisy jednotlivých položek Předmětu koupě a vyhotovit předávací protokol,

j) předat Kupujícímu návody k použití Předmětu koupě v českém, případně anglickém jazyce.

II. KUPNÍ CENA

- 1) Kupující se zavazuje Prodávajícímu zaplatit kupní cenu ve výši:

Kupní cena bez DPH	3 330 000,00 Kč
21 % DPH	699 300,00 Kč
Kupní cena včetně DPH	4 029 300,00 Kč

- 2) Odměna za případné licence je zahrnuta v kupní ceně.

- 3) Prodávající bere na vědomí, že Předmět koupě bude hrazen z dotačních prostředků poskytnutých na realizaci projektu: *Výzkumné a inovační centrum pro pokročilou průmyslovou*

výrobu (RICAIP), reg. č. CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_043/0010085, hrazeného z Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání.

III. PLATEBNÍ PODMÍNKY

- 1) Prodávající je oprávněn k dílčí fakturaci za Předmět koupě dle následujícího harmonogramu.
- 2) První fakturu je Prodávající oprávněn vystavit po dodávce HW komponent na místo plnění, a to ve výši 50 % z celkové Kupní ceny, tj. 2 014 650,00 Kč. Přílohou faktury bude Protokol o dodávce HW komponent podepsaný zástupci obou smluvních stran.
- 3) Druhou fakturu je Prodávající oprávněn vystavit po ukončení montáží v místě plnění, a to ve výši 20 % z celkové Kupní ceny, tj. 805 860,00 Kč. Přílohou této faktury bude Protokol o ukončení montáží podepsaný zástupci obou smluvních stran.
- 4) Na zbývající část Kupní ceny vystaví Prodávající daňový doklad (fakturu) na základě odevzdání Předmětu koupě Kupujícímu jako bezvadného. Bezvadné převzetí Předmětu koupě bude stvrzeno oboustranně podepsaným protokolem o předání Předmětu koupě.
- 5) Splatnost daňových dokladů je 30 dnů ode dne jejich doručení Kupujícímu.

IV. SANKČNÍ UJEDNÁNÍ

- 1) Sankční ujednání uvedené v tomto článku nahrazuje příslušné sankční ujednání uvedené ve Všeobecných nákupních podmínkách VUT, článek VII. odst. 2 VNP.
- 2) Ocitne-li se Prodávající v prodlení se splněním své povinnosti odevzdat Předmět koupě Kupujícímu, je Kupujícímu povinen uhradit smluvní pokutu:
 - a) po dobu prvních 2 (dvou) měsíců prodlení ve výši 0,01 (slovy: nulacelájednasetina) % z kupní ceny bez DPH za každý i započatý den prodlení;
 - b) bude-li i nadále Kupující v prodlení se splněním své povinnosti, tak počínaje prvním dnem třetího měsíce ode dne počátku prodlení s odevzdáním Předmětu koupě je povinen Kupující uhradit smluvní pokutu ve výši 0,2 (slovy: nulaceládvědesetiny) % z kupní ceny bez DPH za každý i započatý den prodlení.

V. MÍSTO A ČAS PLNĚNÍ

- 1) Prodávající se zavazuje odevzdat Kupujícímu shora uvedený Předmět koupě nejpozději do 9 měsíců ode dne účinnosti smlouvy.
Prodávající splní svou povinnost odevzdat shora uvedený Předmět koupě tím, že tento bude převzat jako bezvadný Kupujícím a současně bude Kupující zaškolen v souladu se smlouvou.
- 2) Prodávající se současně zavazuje, že s ohledem na povahu Předmětu koupě Kupujícího s dostatečným časovým předstihem (minimálně 5 pracovních dnů) prokazatelně uvědomí o tom, že má úmyslu Předmět koupě odevzdat, jinak Kupující není povinen Předmět koupě převzít. V případě, že Prodávající včas uvědomí Kupujícího dle předchozí věty, zavazuje se Kupující umožnit Prodávajícímu přístup do místa plnění.
- 3) Prodávající se zavazuje Předmět koupě odevzdat v níže uvedeném místě:
 - Středoevropský technologický institut VUT v Brně Centrum AdMaS, Purkyňova 651/139, 612 00 Brno, budova P4.
- 4) Kupující prohlašuje, že je jeho jménem oprávněn převzít Předmět koupě a podepsat předávací protokol:
 - xxxx

zástupně

- xxxx
- 5) Prodávající bere na vědomí, že Kupující výslovně požaduje dodání veškeré nezbytné dokumentace Předmětu koupě v souladu s čl. IV odst. 3 Všeobecných nákupních podmínek VUT.

VI. ZÁRUKA ZA JAKOST

Kupující a prodávající ujednávají, že záruční doba na Předmět koupě stejně jako na každou jeho část je **12 měsíců** a to ode dne, kdy byl Předmět koupě jako bezvadný převzat kupujícím.

VII. POJIŠTĚNÍ

Prodávající se zavazuje, že po celou dobu trvání jeho povinností ze Smlouvy (tj. do konce běhu záruční doby na kteroukoliv část Předmětu koupě včetně splnění jeho povinností plynoucích z případně uplatněných vad Kupujícím v rámci záruky) bude mít sjednánu pojistnou smlouvu, jejímž předmětem bude pojištění odpovědnosti Prodávajícího za škodu, která vznikne Kupujícím nebo třetím osobám na jejich majetku v souvislosti s plněním Smlouvy v důsledku činnosti Prodávajícího pro případ způsobení škody, a to s limitem pojistného plnění alespoň ve výši 500 000 (slovy: pětset tisíc) Kč. Pojištění odpovědnosti bude zahrnovat rovněž povinnost nahradit škodu či újmu způsobenou vadným výrobkem nebo vadně vykonanou prací. Tuto pojistnou smlouvu se Prodávající zavazuje kdykoliv na požádání předložit kontaktní osobě Kupujícího k nahlédnutí. Nesplnění závazků dle tohoto ustanovení je podstatným porušením Smlouvy.

VIII. UJEDNÁNÍ O NEMOŽNOSTI PLNĚNÍ

Smluvní strany berou na vědomí, že Smlouvu uzavírají v době probíhající pandemie v souvislosti s výskytem koronaviru (označovaného jako SARS CoV-2). Prodávající si není ke dni uzavření Smlouvy vědom jakýchkoliv překážek, které by mu v důsledku šíření koronaviru znemožňovaly řádně splnit závazky vyplývající ze Smlouvy. V případě, že po nabytí účinnosti Smlouvy takové překážky nastanou, bude tato situace řešena podle příslušných ustanovení Smlouvy za přiměřeného použití ustanovení o vyšší moci s tím, že oprávnění Kupujícího odstoupit od Smlouvy dle čl. X odst. 5) Všeobecných nákupních podmínek VUT vznikne až po uplynutí 15 dní trvání okolností vyšší moci.

IX. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

- 1) Nedílnou součástí Smlouvy jsou níže uvedené přílohy:
 - a) Příloha č. 1 – Technické podmínky a popis Předmětu koupě

Smluvní strany sjednávají, že v případě nesrovnalostí či kontradikcí mají ustanovení čl. I. až IX. Smlouvy přednost před ustanoveními všech příloh Smlouvy. Smluvní strany dále sjednávají, že v případě nesrovnalostí či kontradikcí mezi jednotlivými přílohami je rozhodující znění přílohy, jejíž číselné označení uvedené v tomto odstavci je nižší.
- 2) Součástí této Smlouvy jsou rovněž Všeobecné nákupní podmínky VUT ve znění účinném ke dni zahájení zadávacího řízení, na jehož základě je uzavírána tato Smlouva (dále v textu pouze jako „VNP“). VNP mají povahu obchodních podmínek ve smyslu ustanovení § 1751 občanského zákoníku a upravují práva a povinnosti Prodávajícího a Kupujícího v případě, že tyto nejsou specifikovány v této Smlouvě. V té souvislosti rovněž smluvní strany k zamezení jakýchkoli spekulací prohlašují a uzavírají dohodu v tom smyslu, že ve VNP se Smlouvou myslí tato Smlouva. Obě smluvní strany současně ujednávají, že v případě odlišnosti ustanovení Smlouvy a VNP platí vždy ustanovení Smlouvy. VNP jsou dostupné na <http://vut.cz/vnp>, přičemž Prodávající svým níže uvedeným podpisem stvrzuje, že se s textem VNP detailně seznámil a že jsou mu tudíž známy.

- 3) Prodávající je oprávněn přenést svoje práva a povinnosti z této Smlouvy na třetí osobu pouze s předchozím písemným souhlasem Kupujícího. Ustanovení § 1879 občanského zákoníku se nepoužije.
- 4) Prodávající se za podmínek stanovených touto Smlouvou v souladu s pokyny Kupujícího a při vynaložení veškeré potřebné péče zavazuje strpět uveřejnění této Smlouvy včetně případných dodatků Kupujícím podle § 219 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek.
- 5) Smluvní strany podpisem na této Smlouvě potvrzují, že jsou si vědomy, že se na tuto Smlouvu vztahuje povinnost jejího uveřejnění dle zákona č. 340/2015 Sb., o registru smluv, v platném znění. Uveřejnění Smlouvy zajišťuje Kupující.
- 6) Pokud se stane některé ustanovení Smlouvy neplatné nebo neúčinné, nedotýká se to ostatních ustanovení této Smlouvy, která zůstávají platná a účinná. Smluvní strany se v takovém případě zavazují nahradit dohodou ustanovení neplatné nebo neúčinné ustanovením platným a účinným, které nejlépe odpovídá původně zamýšlenému účelu ustanovení neplatného nebo neúčinného.
- 7) Tato Smlouva obsahuje úplné ujednání o předmětu Smlouvy a všech náležitostech, které smluvní strany měly a chtěly ve smlouvě ujednat, a které považují za důležité pro závaznost této Smlouvy. Žádný projev smluvních stran učiněný při jednání o této Smlouvě ani projev učiněný po uzavření této Smlouvy nesmí být vykládán v rozporu s výslovnými ustanoveními této Smlouvy a nezakládá žádný závazek žádné ze smluvních stran.
- 8) Tato smlouva je uzavírána elektronickými prostředky a to tak, že ji každá smluvní strana opatří svým uznávaným elektronickým podpisem.
- 9) Smluvní strany potvrzují, že si tuto Smlouvu před jejím podpisem přečetly a že s jejím obsahem souhlasí. Na důkaz toho připojují své podpisy.

V Brně

V Ostravě

.....
prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.,
ředitel CEITEC VUT
za Kupujícího

.....
Ing. Bronislav Sýkora
jednatel TEMEX, spol. s r.o.
za Prodávajícího

Příloha č. 1

Technické podmínky doplněné na základě jednání s účastníky, finální verze určená k podání finálních nabídek

Veřejná zakázka – Automatizační hardware

Tento dokument navazuje na přílohu D zadávací dokumentace, kde jsou stanoveny minimální technické podmínky. Zde je upřesněno technické řešení na základě jednání se všemi účastníky zadávacího řízení.

Kabeláž

- Požadován je následující rozsah dodávky:
 - Napájení (přívod z hlavního rozvaděče včetně jištění) + datové připojení dodaných prvků
 - PROFINET switch – připojení ke stávající strukturované kabeláži Testbedu
- Pro datové propojení bude využita existující strukturovaná kabeláž Testbedu.

Rozvaděč, PROFINET switch

- Řídicí a napájecí rozvaděč lze umístit v prostoru před VR místností vedle stávajících rozvaděčů strukturované kabeláže.
- Síťová infrastruktura PROFINET – switch pro 19“ montáž, 20 volných pozic pro technologii, min. 32 přípojných bodů, možné umístit do stávajícího rozvaděče

Vizualizace / HMI

- 1x Inženýrská stanice (obsahuje TIA portál, WINCC, ...), hardware (PC) poskytne CEITEC
- Panel pro návštěvníky (na vyhlídkovém ochozu) – lze nahradit existující TV na ochozu + klasickým PC – slouží pouze pro vizualizaci, není počítáno s interakcí; hardware (PC) poskytne CEITEC
- Požadován je 2x Touch panel Siemens¹, a to po jednom na každém konci výrobní linky; panel umístěný u pracoviště aditivní výroby bude sloužit mj. pro zobrazení informací, pokynů a příp. potvrzení tohoto pracoviště

Vývojové nástroje pro inženýrskou stanici

- TIA Portál
- Vývojové prostředí pro Touch panely (viz výše)
- WINCC – požadována verze SCADA, rozsah licencí
 - 1x WINCC server
 - 2x WINCC klient (pro PC – „tlustý klient“)
 - 6x WINCC web klient („tenký klient“)

¹ Tato položka je výsledkem jednání se všemi účastníky zadávacího řízení, zadavatel dále v souladu s § 89 odst. 6 ZZVZ umožňuje předložení rovnocenného řešení

BACNet

- Připojení k BACNet bude řešeno pomocí Siemens HW modulu PROFINET/BACNet připojeným k PLC

Sběr dat z technologie, EDGE computing

- Je požadována dodávka Siemens Nanobox PC SIMATIC IPC227E²

Upřesnění součinnosti zadavatele (safety funkce, příprava strojního zařízení); komunikace se zařízeními

- Je zajištěno dodáním strojů s příslušným vybavením řídicího systému (ovládání dveří přes M-funkce atd.) a protokolem PROFIsafe
- Manipulátory KUKA LBR V iiwa 7 jsou vybaveny z hlediska bezpečnosti (safety) pouze technologií FSoE (FailSafe over EtherCAT) nebo konektorem KUKA X11 kabinetu Sunrise (obsahující digitální safe vstupy)
- Technologie pracoviště aditivní výroby (3D tisk) nejsou vybaveny komunikačním rozhraním vhodným pro jejich integraci do řídicího systému Testbedu; toto pracoviště bude vybaveno operátorským panelem pro obsluhu (Touch panel Siemens)
- Součinnost dodavatele strojů zajištěna (pomoc s integrací do řídicího systému Testbedu)
- Plánované vybavení – pracoviště pro laserové řezání a svařování a montážní pracoviště – bude též vybaveno komunikačním rozhraním PROFINET a podporou protokolu PROFIsafe

Provozní režimy pracoviště

- Provoz v automatickém režimu
- Provoz jednotlivých pracovišť
- Samostatný provoz montážního pracoviště
- Samostatný provoz skladu
- Provoz v režimu vědecko-výzkumném (vypnuto zabezpečení nebezpečných prostorů)

Bezpečnost pracoviště

- Součástí dodávky je analýza rizik
- Dohodnuto principiální umístění laserových závor a zabezpečení dveří (vstupů) se signalizací režimu dle přiloženého schématu
 - U montážního pracoviště je požadováno zabezpečení bez fyzických prvků v prostoru haly (ploty, sloupky apod.)
 - Vstupy do haly (včetně vrat) jsou vybaveny čtečkami karet, které mají oddělený řídicí systém
 - Předpokládá se proto u vybraných vstupů (dveří) montáž bezpečnostních zámků a jednoduché signalizace stavu „zamčeno/odemčeno“ viditelné zvnějšku zabezpečovaného prostoru
 - Zadavatel prověřil možnost použití digitálního vstupu „inhibit“ u čteček karet – **NENÍ MOŽNÝ**
- Požadována je možnost vypnutí zabezpečení nebezpečných prostorů (režim výzkumného pracoviště) pro oprávněné osoby (např. s využitím klíče)
- Dodávka zahrnuje min. 3 signalizační majáky (informace o stavu pracoviště)
- Je požadováno vybavení pracoviště inženýrské stanice a stanovišť s touch panely tlačítkem nouzového vypnutí Testbedu („Total stop“)

² Tato položka je výsledkem jednání se všemi účastníky zadávacího řízení, zadavatel dále v souladu s § 89 odst. 6 ZZVZ umožňuje předložení rovnocenného řešení

- Je požadováno zahrnutí min. 1 ks tlačítka nouzového vypnutí Testbedu („Total stop“) nad rámec výše uvedených pro možnost začlenění dle výsledků analýzy rizik

Termín dodání

- termín realizace je upraven na dobu 9 měsíců ode dne účinnosti smlouvy

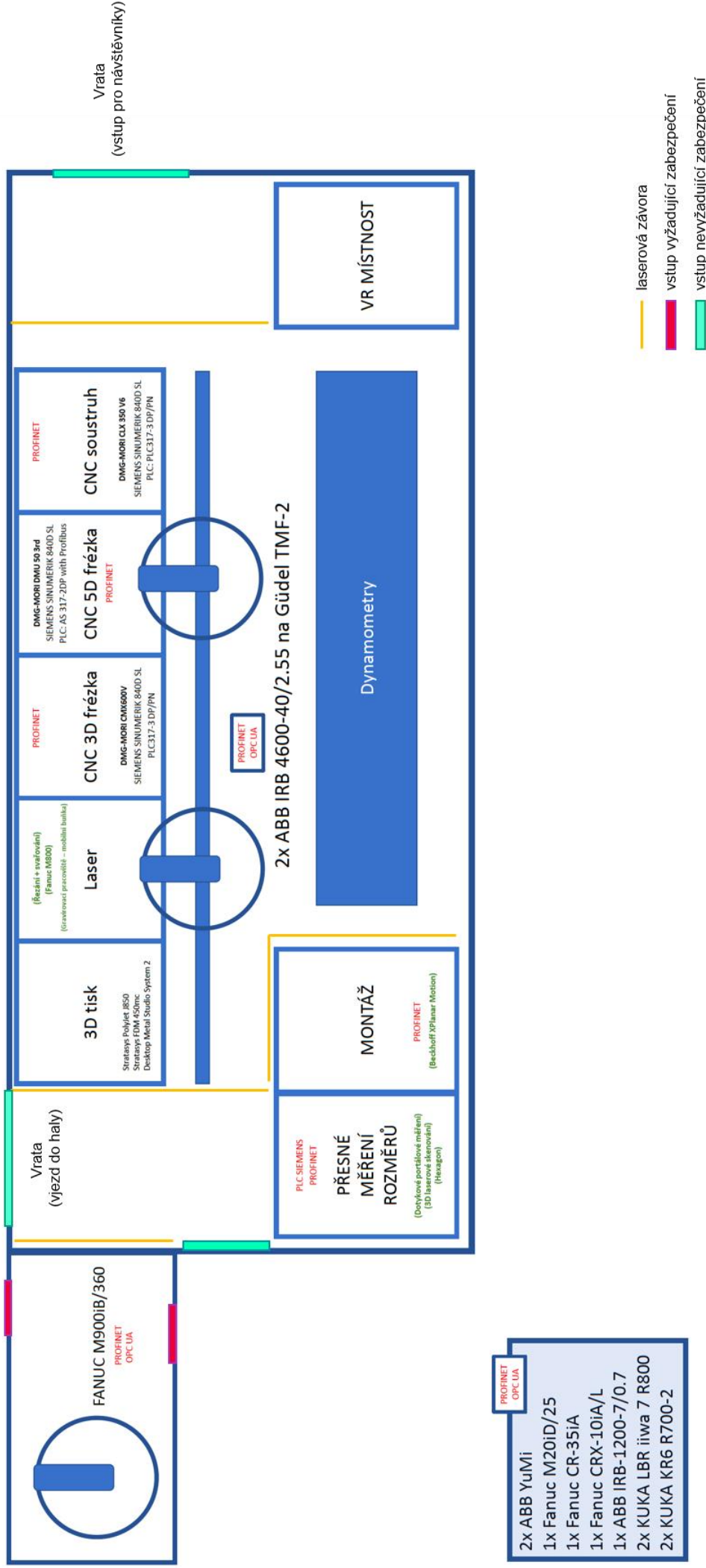
Garance

- 12 měsíců ode dne, kdy bude předmět veřejné zakázky jako bezvadný převzat zadavatelem

Všeobecné obchodní podmínky

- Pro smluvní vztah zadavatel požaduje platnost Všeobecných obchodních podmínek VUT

Návrh zabezpečení testbedu CEITEC



Vrata
(vstup pro návštěvníky)

VR MÍSTNOST

Dynamometry

2x ABB IRB 4600-40/2.55 na Güdel TMF-2

PROFINET
OPC UA

PLC SIEMENS
PROFINET

PŘESNÉ
MĚŘENÍ
ROZMĚRŮ

(Dotykové portálové měření)
(3D laserové skenování)
(Hexagon)

MONTÁŽ

PROFINET

(Bredhoff XPlanar Motion)

(Řezání + svačování)
(Fanuc M8000)
(Klasická laserová technologie – mobilní kukačka)

PROFINET

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

PROFINET

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

3D tisk

Stratasys PolyJet J850
Stratasys FDM J4000
Desktop Metal Studio System 2

Laser

(Řezání + svačování)
(Fanuc M8000)
(Klasická laserová technologie – mobilní kukačka)

CNC 3D frézka

DMG-MORI CNK6800V
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: 317-3 DP/PN

CNC 5D frézka

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

CNC soustruh

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

Vrata
(vjezd do haly)

FANUC M900iB/360

PROFINET
OPC UA

VR MÍSTNOST

Dynamometry

2x ABB IRB 4600-40/2.55 na Güdel TMF-2

2x ABB YuMi

1x Fanuc M20iD/25

1x Fanuc CR-35iA

1x Fanuc CRX-10iA/L

1x ABB IRB-1200-7/0.7

2x KUKA LBR iiwa 7 R800

2x KUKA KR6 R700-2

PROFINET
OPC UA

PROFINET
OPC UA

PLC SIEMENS
PROFINET

PROFINET

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

3D tisk

Stratasys PolyJet J850
Stratasys FDM J4000
Desktop Metal Studio System 2

Laser

(Řezání + svačování)
(Fanuc M8000)
(Klasická laserová technologie – mobilní kukačka)

CNC 3D frézka

DMG-MORI CNK6800V
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: 317-3 DP/PN

CNC 5D frézka

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

CNC soustruh

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

Vrata
(vjezd do haly)

FANUC M900iB/360

PROFINET
OPC UA

VR MÍSTNOST

Dynamometry

2x ABB IRB 4600-40/2.55 na Güdel TMF-2

2x ABB YuMi

1x Fanuc M20iD/25

1x Fanuc CR-35iA

1x Fanuc CRX-10iA/L

1x ABB IRB-1200-7/0.7

2x KUKA LBR iiwa 7 R800

2x KUKA KR6 R700-2

PROFINET
OPC UA

PROFINET
OPC UA

PLC SIEMENS
PROFINET

PROFINET

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

3D tisk

Stratasys PolyJet J850
Stratasys FDM J4000
Desktop Metal Studio System 2

Laser

(Řezání + svačování)
(Fanuc M8000)
(Klasická laserová technologie – mobilní kukačka)

CNC 3D frézka

DMG-MORI CNK6800V
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: 317-3 DP/PN

CNC 5D frézka

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

CNC soustruh

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

Vrata
(vjezd do haly)

FANUC M900iB/360

PROFINET
OPC UA

VR MÍSTNOST

Dynamometry

2x ABB IRB 4600-40/2.55 na Güdel TMF-2

2x ABB YuMi

1x Fanuc M20iD/25

1x Fanuc CR-35iA

1x Fanuc CRX-10iA/L

1x ABB IRB-1200-7/0.7

2x KUKA LBR iiwa 7 R800

2x KUKA KR6 R700-2

PROFINET
OPC UA

PROFINET
OPC UA

PLC SIEMENS
PROFINET

PROFINET

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

3D tisk

Stratasys PolyJet J850
Stratasys FDM J4000
Desktop Metal Studio System 2

Laser

(Řezání + svačování)
(Fanuc M8000)
(Klasická laserová technologie – mobilní kukačka)

CNC 3D frézka

DMG-MORI CNK6800V
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: 317-3 DP/PN

CNC 5D frézka

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

CNC soustruh

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

Vrata
(vjezd do haly)

FANUC M900iB/360

PROFINET
OPC UA

VR MÍSTNOST

Dynamometry

2x ABB IRB 4600-40/2.55 na Güdel TMF-2

2x ABB YuMi

1x Fanuc M20iD/25

1x Fanuc CR-35iA

1x Fanuc CRX-10iA/L

1x ABB IRB-1200-7/0.7

2x KUKA LBR iiwa 7 R800

2x KUKA KR6 R700-2

PROFINET
OPC UA

PROFINET
OPC UA

PLC SIEMENS
PROFINET

PROFINET

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

3D tisk

Stratasys PolyJet J850
Stratasys FDM J4000
Desktop Metal Studio System 2

Laser

(Řezání + svačování)
(Fanuc M8000)
(Klasická laserová technologie – mobilní kukačka)

CNC 3D frézka

DMG-MORI CNK6800V
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: 317-3 DP/PN

CNC 5D frézka

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

CNC soustruh

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

Vrata
(vjezd do haly)

FANUC M900iB/360

PROFINET
OPC UA

VR MÍSTNOST

Dynamometry

2x ABB IRB 4600-40/2.55 na Güdel TMF-2

2x ABB YuMi

1x Fanuc M20iD/25

1x Fanuc CR-35iA

1x Fanuc CRX-10iA/L

1x ABB IRB-1200-7/0.7

2x KUKA LBR iiwa 7 R800

2x KUKA KR6 R700-2

PROFINET
OPC UA

PROFINET
OPC UA

PLC SIEMENS
PROFINET

PROFINET

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

3D tisk

Stratasys PolyJet J850
Stratasys FDM J4000
Desktop Metal Studio System 2

Laser

(Řezání + svačování)
(Fanuc M8000)
(Klasická laserová technologie – mobilní kukačka)

CNC 3D frézka

DMG-MORI CNK6800V
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: 317-3 DP/PN

CNC 5D frézka

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

CNC soustruh

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

Vrata
(vjezd do haly)

FANUC M900iB/360

PROFINET
OPC UA

VR MÍSTNOST

Dynamometry

2x ABB IRB 4600-40/2.55 na Güdel TMF-2

2x ABB YuMi

1x Fanuc M20iD/25

1x Fanuc CR-35iA

1x Fanuc CRX-10iA/L

1x ABB IRB-1200-7/0.7

2x KUKA LBR iiwa 7 R800

2x KUKA KR6 R700-2

PROFINET
OPC UA

PROFINET
OPC UA

PLC SIEMENS
PROFINET

PROFINET

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

3D tisk

Stratasys PolyJet J850
Stratasys FDM J4000
Desktop Metal Studio System 2

Laser

(Řezání + svačování)
(Fanuc M8000)
(Klasická laserová technologie – mobilní kukačka)

CNC 3D frézka

DMG-MORI CNK6800V
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: 317-3 DP/PN

CNC 5D frézka

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2DP with Profibus

CNC soustruh

DMG-MORI CX 50 V6
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: PLC317-3 DP/PN

Vrata
(vjezd do haly)

FANUC M900iB/360

PROFINET
OPC UA

VR MÍSTNOST

Dynamometry

2x ABB IRB 4600-40/2.55 na Güdel TMF-2

2x ABB YuMi

1x Fanuc M20iD/25

1x Fanuc CR-35iA

1x Fanuc CRX-10iA/L

1x ABB IRB-1200-7/0.7

2x KUKA LBR iiwa 7 R800

2x KUKA KR6 R700-2

PROFINET
OPC UA

PROFINET
OPC UA

PLC SIEMENS
PROFINET

PROFINET

DMG-MORI DMU 50 3rd
SIEMENS SINUMERIK 8400 SL
PLC: AS 317-2



Nabídka č. 0N20157_V3

Předběžná nabídka - Automatizační hardware

Zpracováno pro:

Vysoké učení technické v Brně

Purkyňova 656/123

61200 Brno

Zpracoval:

Schválil:

Vytvořeno dne 06.03.2022

1 Podklady pro vypracování nabídky

Podkladem pro vypracování nabídky bylo:

- Výzva k podání předběžné nabídky dle ZZVZ – Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání – „Výzkumné a inovační centrum pro pokročilou průmyslovou výrobu (RICAIP)“ reg.č.: CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_043/0010085
- Příloha E zadávací dokumentace - Technické podmínky doplněné na základě jednání s účastníky

2 Předmět nabídky

Předmětem nabídky je: (viz. odstavec 3.4 nabídky)

- Hardware
 - PLC pro řízení vrstvy základní automatizace včetně zajištění bezpečnostních funkcí
Připojení k BACNet bude řešeno pomocí Siemens HW modulu PROFINET/BACNet
 - EDGE - Siemens Nanobox PC SIMATIC IPC227E
 - Snímače pro zajištění bezpečnosti pracoviště (laserové scannery, bezpečnostní zámky..)
 - Bezpečnostní prvky pro nouzová vypnutí, přístupy a volby režimů, signalizační majáky
 - Rozvaděč – řídicí a napájecí
 - Napájení (přívod z hlavního rozvaděče včetně jištění) + datové připojení dodaných prvků
 - PROFINET switch – připojení ke stávající strukturované kabeláži Testbedu (Pro datové propojení bude využita existující strukturovaná kabeláž Testbedu)
Switch pro 19" montáž umístěný ve stávajícím datovém rozvaděči (2x20pozic)
- Vizualizační systém
 - HMI panel - 2x Touch panel Siemens, a to po jednom na každém konci výrobní linky
 - Prezentační panel pro návštěvníky (na vyhlídkovém ochozu) – bude využit jeden z existujících TV na ochozu + klasickým PC – slouží pouze pro vizualizaci, není počítáno s interakcí; hardware (PC) poskytne CEITEC
- Dodávka vývojových nástrojů pro inženýrskou stanici
 - TIA Portál V17
 - Vývojové prostředí pro Touch panely
 - WinCC RT Professional, 8192 PowerTags V17
 - 1x WINCC server
 - 2x WINCC klient
 - 6x WINCC web klient (2x licence každá pro 3 klienty)
- Služby a inženýring pro realizaci navrženého řešení
 - Řízení projektu
 - Analýza rizik
 - Návrh systému zajišťujícího bezpečnost
 - Projekt elektrického zařízení
 - SW pro PLC
 - SW bezpečnostních funkcí PLC
 - Zprovoznění zařízení

Protiplnění Objednatele:

- Vybavení „Zájmových zařízení a technologií“ obsažených v Testbedu komunikačním rozhraním pro přenos dat, přenos povelů a stavových technologických informací, komunikační vrstva pro zabezpečení / přenos „Safety funkcí“
- Strojní vybavení „Zájmových zařízení a technologií“ pro zajištění požadovaných funkcí a kooperací v jednotlivých režimech
- Hardware (PC) Inženýrské stanice včetně OS
- Hardware (PC) Prezentačního panelu pro návštěvníky včetně OS.

3 Technické řešení

Řídicí systém pro řízení výrobních technologií zkušebního pracoviště pro variabilní kusovou výrobu dle konceptu Průmysl 4.0 („Testbed“), které bude postaveno v rámci VUT CEITEC core-facility bude vybaven řídicími jednotkami a periferními zařízeními pro ovládání všech zařízení plánovaných pro konstrukci zkušebního pracoviště (cca 30 strojů včetně CNC obráběcích center, 3D tiskáren, laserového pracoviště, pracoviště pro přesné měření rozměrů, mobilních robotů a stacionárních manipulátorů a dalších zařízení).

Navrhujeme celý automatizační systém sestavit na platformě automatizačních prostředků SIEMENS.

Součástí řídicího systému bude i zajištění bezpečnosti provozu (safety) pomocí integrace vhodných hardwarových a softwarových prostředků.

3.1 Technologie TESTBED sestává z pracovišť:

- Aditivní výroba
 - Pracoviště pro 3D tisk z kovů
 - 3x Desktop Metal Studio System 2 Printer
 - Desktop Metal Studio System 2 Debinder
 - Desktop Metal Studio System 2 Furnace
 - Pracoviště pro 3D tisk z plastů
 - Stratasys Fortus 450mc
 - Pracoviště pro vícebarevný 3D tisk z plastů
 - Stratasys PolyJet J850 Prime
- Subtraktivní výroba
 - Pětiosé obráběcí centrum (frézka)
 - DMG-MORI DMU 50 3rd (CELOS + SIEMENS SINUMERIK 840D SL)
 - Tříosé obráběcí centrum (frézka)
 - DMG-MORI CMX 600 V (SIEMENS SINUMERIK 840D SL)
 - Soustruh s protivřetenem
 - DMG-MORI CLX 350 V6 (SIEMENS SINUMERIK 840D SL + ShopTurn)
- Robotické manipulátory
 - Fanuc M900iB/360
 - 2x ABB IRB 4600-40/2.55 na kolejnici Güdel TMF-2
 - 2x ABB YuMi
 - Fanuc M20iD/25
 - Fanuc CR-35iA
 - Fanuc CRX-10iA/L
 - ABB IRB 1200-7/0.7
 - 2x KUKA LBR iiwa 7 R800
 - 2x KUKA KR6 R700-2
- Plánované budoucí technologie
 - Pracoviště pro laserové řezání a svařování (vč. mobilní buňky pro gravírování)
 - Pracoviště pro přesné měření rozměrů (dotykové portálové měření + 3D laserové skenování)
 - Montážní pracoviště (vybavené transportním systémem s magnetickou levitací - stůl XPlanar)

Pracoviště „**Aditivní výroby**“ je sestaveno z výrobních jednotek které nepodporují interoperabilitu, a proto jejich přímé připojení k navrhovanému automatizačnímu hardware není možné. Spolupráce těchto jednotek

s automatizačním systémem bude řešena prostřednictvím obsluhy a lokálního panelu HMI.

3.2 Řídící systém (HW) umožní:

- Interoperabilitu systémů s ohledem na otevřené průmyslové normy.
- Zajištění bezpečnosti provozu (safety) pomocí integrace vhodných hardwarových komponent (laserové závory, scannery, nouzová vypnutí, signalizační majáky)

3.3 Řídící SW umožní:

- Řízení, monitorování a vizualizaci výrobních procesů v reálném čase, za předpokladu, že to umožní výbava jednotlivých strojních/výrobních zařízení/pracovišť
- Řešení obsluhovatelnosti jednotlivých strojů podle bezpečnostních požadavků
- Distribuovat data z PLM softwarového balíku SIEMENS a shromažďovat v reálném čase data z výrobních procesů, které budou získány zejména z komponent platformy IoT
- Napojení do SIEMENS MindSphere
- Napojení na SW řešení SIEMENS (MES/MOM - Opcenter, Tecnomatix, ...).
- Komunikaci s vybranými periferiemi protokolem BACnet

Propojení jednotlivých zařízení Testbedu bude řešeno sběrnici PROFINET s komunikačním standardem OPC UA a pro účely bezpečnostních funkcí (SAFETY) protokolem PROFISAFE.

U zařízení (KUKA LBR iiwa 7 R800 (2 ks)), které neumožní obsluhu safety funkcí prostřednictvím PROFISAFE, budou tyto funkce zajištěny prostřednictvím diskretních signálů (na konektoru KUKA X11)

3.4 Konfigurace systému

Struktura řízení a přenosu dat je navržena ve třech vzájemně propojených vrstvách (úrovních):

a. Procesní úroveň

- Procesní vazby automatizace zajistí řídicí systém navrženy na platformě SIMATIC S7-1500 s výkonným CPU 1518F-4PN/DPMFP +C/C++ RT+OPC UA
- koncipovaný jako decentralizovaný se třemi jednotkami RIO - ET200SP. IM155-6PN HS
- Jednotlivé RIO stanice budou rozmístěny na po jednom na každém konci výrobní linky a u pracoviště („Montáž“) a konfigurovány dle potřebného množství a typů I/O
- Pro lokální obsluhu / parametrizaci slouží dva podružné HMI TOUCH panely umístěné po jednom na každém konci výrobní linky s možností rozšíření na „další plánované technologie“.

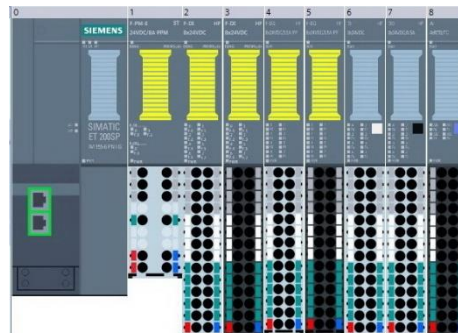
b. Řešení úloh bezpečnosti obsluhy:

- Bezpečný provoz pracovišť Testbedu bude zajištěn:
 - Lokálními bezpečnostními prvky jednotlivých pracovišť (součást dodávek strojů CEITEC)
 - Uzavřením prostoru Testbedu optickými bezpečnostními závory [SICK řady M4000](#)
 - Zabezpečení pracoviště „Montáž“ pomocí 2ks skenerů [microScan3](#) (dosah 9 m)
 - Dveře vstupu do „Skladu“ budou osazeny 2ks bezp. zámků - [typ I110 Lock](#)
 - Povolení vstupu pomocí systému „[Trapped Key Interlock](#)“
 - Optickou signalizací stavu zabezpečení (Signalizace v hale Testbedu, signalizace u dvou dveří vstupu do „Skladu“)
- Bezpečnostní prvky budou integrovány do ŘS procesní úrovně prostřednictvím signálů ze SAFE RIO a prostřednictvím komunikace PROFINET s protokolem PROFISAFE
- Konfigurace prvků zabezpečení umožní:
 - Zajištění celého prostoru Testbed
 - Zajištění pouze samostatné zóny „sklad - Fanuc M900/360“
 - Zajištění pouze jednotlivých pracovišť výroby (aditivní, subtraktivní výroba) => Roboti na Güdel mimo provoz

PLC-CPU 1518F – 4PN/DP

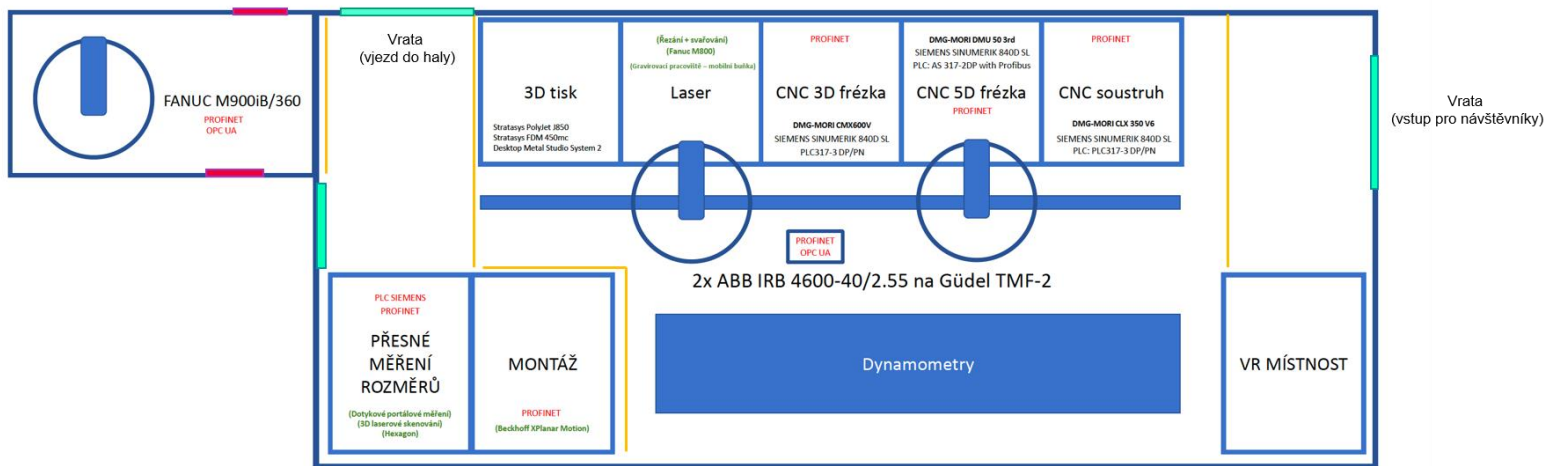


ET 200SP, IM155-6PN HS



Bezpečnostní prvky a zóny

Návrh zabezpečení testbedu CEITEC



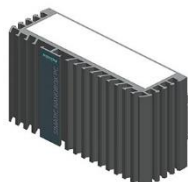
- PROFINET
OPC UA
- 2x ABB YuMi
 - 1x Fanuc M20iD/25
 - 1x Fanuc CR-35iA
 - 1x Fanuc CRX-10iA/L
 - 1x ABB IRB-1200-7/0.7
 - 2x KUKA LBR iiwa 7 R800
 - 2x KUKA KR6 R700-2

- laserová závora
- vstup vyžadující zabezpečení
- vstup nevyžadující zabezpečení

c. Zpracování a přenos informací

- Obsluhu této úrovně systému zajistí dedikované zařízení Industrial Edge Platform SIMATIC IPC227E (Nanobox PC)
- Komunikační sběrnice PROFINET se standardem OPC UA
- Siemens Edge umožní propojení AT a IT v jeden celek
- Zajistí komunikační vazby / výměnu dat s procesní úrovní (ŘS)
- Zajistí komunikační vazby / výměnu dat s dalšími platformami PLM a IoT
- Propojení se systémy MES/MOM – Opcenter, Tecnomatix, ...
- Propojení PLC s cloud MindSphere
- Zobrazení a modifikace dat na Centrální HMI stanici vybavené softwarem pro obsluhu a parametrizaci
- Pro prezentaci a Vizualizaci slouží samostatná HMI Stanice umístěná nad „VR Místností“

Platform SIMATIC IPC227E



Key Features and Benefits

Industrial Edge Hub Access grants access to Industrial Edge Hub which contains:

- Industrial Edge Management System software image
- Firmware updates for Industrial Edge Devices including Industrial Edge Runtime
- Updates for Industrial Edge Apps
- User documentation

One (1) Industrial Edge Management License to onboard and manage one (1) Industrial Edge Device is licensed royalty-free per Industrial Edge Management System.

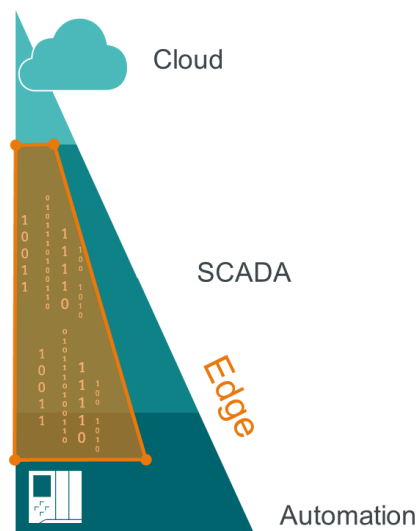
Following Industrial Edge system applications are available in Industrial Edge Hub by default:

- SIMATIC 57 Connector
- OPC UA Connector
- Cloud Connector (MQTT)
- Flow Creator Edge App

Further applications can be purchased and will be distributed to your hereby created account.



3.5 Zařazení Siemens Edge do struktury přenosu a zpracování dat



Cloud

- Platforma (jako služba) pro **globální** zpracování a vizualizaci dat za pomoci vyvinutých aplikací
- Dlouhodobá archivace dat, škálování výpočetního výkonu ..

SCADA

- **HMI Software** pro kontrolu a monitoring procesů
- Jednoduché analýzy – KPI atd.

Edge Computing

- **Open System** – hardware a software pro vykonávání uzavřených aplikací ve vysoko-urovňovém jazyce
- Intuitivní integrace IT technologií pro výměnu a zpracování dat

Automation - Mission Critical

- Produkční/procesní řízení

Industrial PCs Dedikovaná Edge zařízení



EDGE

Automation



EDGE

Jednoduchá konektivita - z PLC až do Cloud

- Jednoduché napojení do výroby pro sběr dat
- Jednoduše kopírovatelná konfigurace sběru dat

- Otevřená platforma tudíž napojení nejen na Siemens
 - ✓ Ethernet/IP
 - ✓ OPC UA
 - ✓ ModBus TCP
 - ✓ ModBus RTU
 - ✓ Profinet I/O

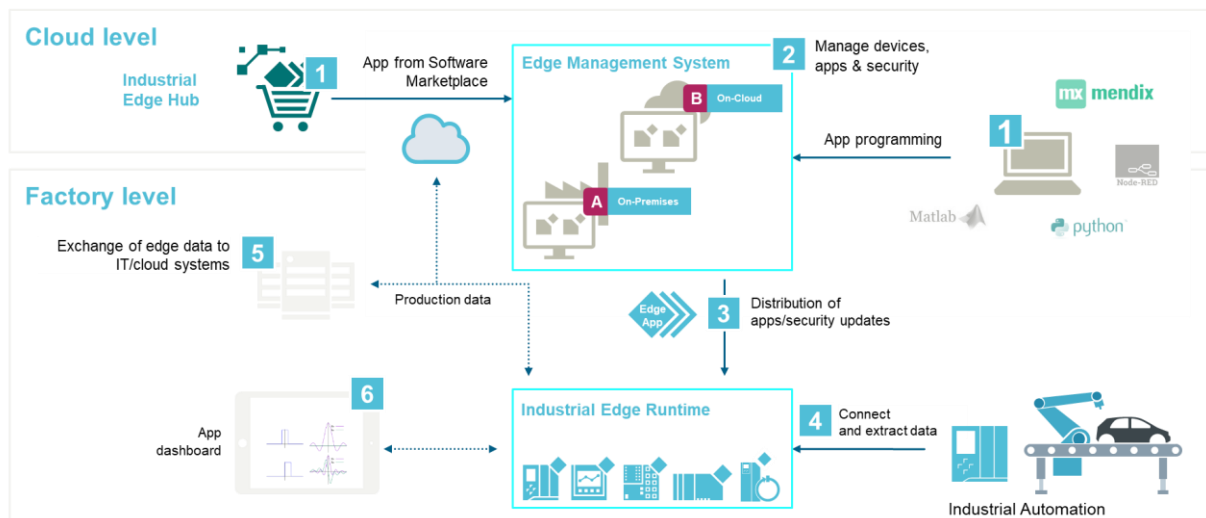
- Jednoduché předání dat do dalších systémů
Například náš cloud **MindSphere**

3.6 Předpokládané režimy:

1. **Provoz v automatickém režimu** - předpokládá provoz robotů a výrobních agregátů při kterém dochází k pohybům těchto jednotek na základě povelů vydávaných algoritmem řídicího/nadřazeného systému
2. **Provoz jednotlivých pracovišť** – Manipulační roboti jsou uvedeny do bezpečného statického stavu a je jim bezpečnostními prvky zakázán provoz. Prakticky se může jednat např. o manuální obsluhu CNC centra bez robotů.
3. **Samostatný provoz „Montážního pracoviště“**
4. **Samostatný provoz skladu**
5. **Provoz v režimu vědecko-výzkumném** - provoz, při kterém je povoleno pouze lokální řízení jednotlivých agregátů v bezpečném (zpomaleném) režimu

3.7 Topologie celého systému

Topologie celého systému



Siemens portfolio Edge kombinuje lokální a cloudové řešení

