



Funkční vzor Výrobní buňka 4.0

NÁVOD K POUŽÍVÁNÍ

Obsluha stroje je povinna si podrobně prostudovat tento návod k používání

Název zařízení: Výrobní buňka 4.0

Výrobní číslo: 1

Výrobce:

TAJMAC-ZPS, a.s.
třída 3. května 1180
763 02 Zlín, Malenovice
ČESKÁ REPUBLIKA
IČ 26215578

tel.: +420 577 532 072

e-mail: info@tajmac-zps.cz

www.tajmac-zps.cz

Návod zpracoval:

Intemac Solutions, s.r.o.
Blanenská 1288/27
664 34 Kuřim
ČESKÁ REPUBLIKA
IČ 02277387

tel.: +420 606 097 793

e-mail: recepce@intemac.cz

www.intemac.cz

Obsah uživatelské příručky

1	Základní informace a pokyny	7
1.1	Úvod	7
1.2	Popis	7
1.3	Popis a parametry jednotlivých komponent VB4.0	7
1.3.1	Dopravník polotovarů	7
1.3.2	Kamerový systém	8
1.3.3	Srovnávací stanice	9
1.3.4	Výměna chapadel	9
1.3.5	Svěrák ovládaný servomotorem B&R	9
1.4	Zakázané činnosti	10
1.5	Bezpečnostní pokyny	11
1.6	Přehled rizik	12
1.7	Přehled umístění tlačítek nouzového zastavení	13
1.8	Rizika	13
1.9	Požární bezpečnost	15
1.9.1	Parametry vstupních polotovarů	15
1.10	Instalace a montáž	16
1.10.1	Umístění pracoviště	16
1.10.2	Základový plán a příprava základu	17
1.10.3	Přemísťování komponent	18
1.10.4	Připojení stroje na elektrickou síť	18
1.10.5	Kontrola před prvním zapnutím	18
1.10.6	Spuštění výrobní buňky	18
1.11	Uvedení do provozu	18
1.11.1	Spuštění zařízení	18
1.11.2	Zastavení zařízení:	18
1.11.3	Vypnutí zařízení:	18
1.11.4	Nouzové zastavení a následné spuštění zařízení:	18
1.12	Ovládání pracoviště	19
1.12.1	Základní ovládací prvky:	19
1.12.1.1	Ovládací prvky – rozvaděč	19
1.12.1.2	Ovládací prvky – ovládací pult operačního panelu	19
1.12.1.3	Ovládací prvky – Operační panel	19
1.12.1.4	Ovládací prvky – Dveře k robotu	19
1.12.1.5	Ovládací prvky – Dveře u kamery	20
1.12.1.6	Ovládací prvky – Dopravník	20
1.12.2	Práce s robotem	20

1.13	Přístupy a definice osob pracujících s VB4.0.....	20
1.13.1	Operátor.....	20
1.13.2	Seřizovač	21
1.14	Režimy VB4.0.....	21
1.14.1	Automatický režim	21
1.14.2	Seřizovací režim.....	21
1.14.3	Režimy – Safety přepínač s klíčkem	21
1.14.4	Režimy – Dopravník polotovarů.....	21
1.14.5	Režimy – Ovládání svěráku:	21
1.14.6	Režim – Otevírání dveří u robota:	22
1.14.7	Režimy – Otevírání okna u kamery:	22
1.14.8	Režimy – Výměna palet stroje:.....	22
1.15	Signalizační sloupek:	22
2	Uživatelské rozhraní operačního panelu.....	23
2.1	Rozdělení uživatelského rozhraní	23
2.2	Karta Provoz.....	24
2.3	Karta Příprava výroby.....	26
2.4	Karta Historie	26
2.5	Karta Stav	26
2.5.1	Podkarta Bezpečnost	26
2.5.2	Podkarta Dopravník	27
2.5.3	Podkarta Kamera.....	27
2.5.4	Podkarta Robot	28
2.5.5	Podkarta Palety	29
2.5.6	Podkarta Obráběcí stroj.....	30
3	Příprava výroby	31
3.1	Práce s polotovary.....	32
3.1.1	Vytvoření polotovaru	33
3.1.2	Úprava polotovaru	33
3.1.3	Kopírování polotovarů	33
3.1.4	Smazání polotovaru	33
3.2	Práce s výrobky	34
3.2.1	Vytvoření výrobku.....	35
3.2.2	Úprava výrobku.....	35
3.2.3	Kroky výrobního postupu.....	37
3.2.3.1	Přidání nového kroku	38
3.2.3.2	Založení do svěráku a vyjmutí ze svěráku.....	38
3.2.3.3	Obrábění	39
3.2.3.4	Odložení na dopravník	40

3.2.3.5	Smazání výrobního kroku.....	40
3.2.3.6	Kopírování výrobního kroku.....	40
3.2.4	Kopírování výrobku	41
3.2.5	Smazání výrobku	41
3.3	Práce s výrobními objednávkami	42
3.3.1	Vytvoření výrobní objednávky	43
3.3.2	Úprava výrobní objednávky	43
3.3.3	Smazání výrobní objednávky.....	43
3.4	Práce s výrobními dávkami	44
3.4.1	Vytvoření výrobní dávky	45
3.4.2	Úprava výrobní dávky	46
3.4.2.1	Přidání výrobních objednávek do dávky	46
3.4.2.2	Odebírání výrobních objednávek z dávky	47
3.4.3	Smazání výrobní dávky.....	48
3.4.4	Výběr výrobní dávky pro výrobu	48
3.5	Kontrola nástrojů	49
3.5.1	Kontrola nástrojů pro aktuálně vyráběnou dávku	49
3.5.2	Kontrola nástrojů pro ostatní výrobní dávky	50
4	Údržba a alarmy	52
4.1	Pneumatický agregát	52
4.1.1	Údržba pneumatického okruhu	52
4.1.2	Pneumatické schéma	52
4.2	Obsluha, údržba a opravy stroje	53
4.2.1	Plán údržby výrobní buňky.....	53
4.2.2	Likvidace výrobku a jeho částí.....	54
4.2.3	Záruční a pozáruční podmínky	54
4.3	Zobrazení alarmů na operačním panelu	54
4.3.1	Seznam alarmů.....	54
5	Odkaz na dokumentaci jednotlivých komponent	59
5.1	Robot ABB	59
5.2	Pásový dopravník typ DSP96.....	59
5.3	Chapadla a automatická výměna chapadel	59
5.4	Svěrák KSC 160-480 Schunk	59
5.5	Servomotor B&R ovládání svěráku	60
5.6	Kamera pro dopravník	60
6	Seznam dokumentace.....	61
7	INSTRUKCE PRO OVĚŘOVACÍ ZKOUŠKY OCHRANNÝCH ZAŘÍZENÍ	62

1 Základní informace a pokyny

1.1 Úvod

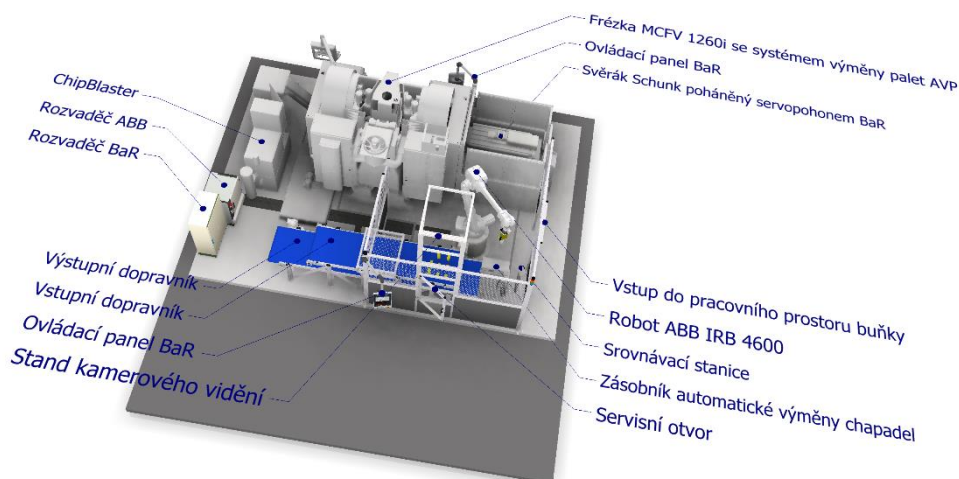
Povinností uživatele a obsluhy je řádně se seznámit před zahájením práce s návodem k používání. Obsahuje důležité informace o bezpečnosti práce, obsluze, údržbě a je nutné ho považovat za součást zařízení. Bezporuchová, bezpečná práce s buňkou a jeho životnost do značné míry závisí na jeho správné a pečlivé údržbě.

Při práci se řiďte bezpečnostními pokyny, abyste se vyvarovali nebezpečí zranění vlastní osoby nebo osob v okolí.

1.2 Popis

Robotické pracoviště pro zakládání dílů do obráběcího stroje z pásového dopravníku, který je vybaven kamerou, s možností jednoduchého přenastavení pracoviště a přidávání dalších obdobných dílů přes učicí režim vytvořený v integrační platformě bez zásahu programátora (jen zaškolenou obsluhou). Řídicí systém spravuje všechny zařízení a je vytvořeno grafické rozhraní pro jednoduché ovládání pracoviště, robota i správu databáze. Pracoviště se skládá ze stroje MCFV 1260i s AVP, robota ABB, dopravníku polotovarů s kamerovým systémem a srovnávací stanice.

Použití jakýmkoliv jiným způsobem, než se uvádí v návodu je v rozporu s určením výrobní buňky a jeho komponent!



Obr. 1.2-1 Schéma pracoviště

Výrobní buňka musí být provozována pouze osobami, jež dobře znají jeho vlastnosti a jsou obeznámeni s příslušnými předpisy jeho provozu. Jakékoliv svévolné změny provedené uživatelem na této výrobní buňce zbavuje dodavatel zodpovědnosti za následné škody nebo zranění! Pokud charakter výrobní buňky umožňuje jeho použití i k jiným účelům, které nejsou vyjmenovány v jeho určení nebo zakázaných činnostech, je povinen uživatel (pokud chce tuto činnost provádět) toto konání konzultovat s dodavatelem.

Zařízení je vzhledem ke své lehké konstrukci určeno do lehčích provozů. Zařízení lze provozovat pouze na zpevněných, zastřešených a vytápěných plochách.

Zařízení lze připojit k síti pouze na patřičně jištěný přívod el. energie (předřadné jištění dle, čl. 7.2.2 a 17.4 ČSN EN 60204).

1.3 Popis a parametry jednotlivých komponent VB4.0

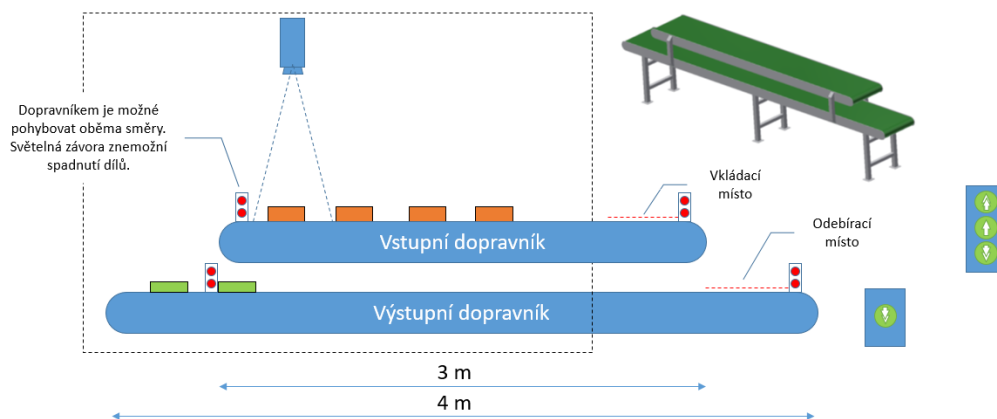
1.3.1 Dopravník polotovarů

Dvou-dopravník s motory a snímači, kde vrchní pás dopravuje polotovary pod kameru a pro odebrání do výrobní buňky, Spodní pás dopravuje hotové obrobky pro odebrání obsluhou. Dopravník je řízen automaticky ze systému, na začátku i koncích jsou laserové snímače pro kontrolu plnosti pásu. Pokud pás nejede v automatickém cyklu, lze ho ovládat přes tlačítka viz kapitola: Ovládání

Typ: DPS96 4000x800 – výrobce ALUTEC KK

Vybraná technická data:

Rozměry	4451x1131x1000 mm (DxŠxV)
Hmotnost dopravníku	350 kg
Jmenovité napájecí napětí	2x230/400 V
Jmenovitý kmitočet	50 Hz
Instalovaný výkon	2x0,75 kW
Šířka pásů	800 mm
Výška výstupního dopravníku	700 mm
Výška vstupního dopravníku	1000 mm
Nosnost pásů	100 kg/m
Rychlost dopravníků	2-10 m/min
Počet míst pro polotovary	60



Obr. 1.3-1 Dopravník

1.3.2 Kamerový systém

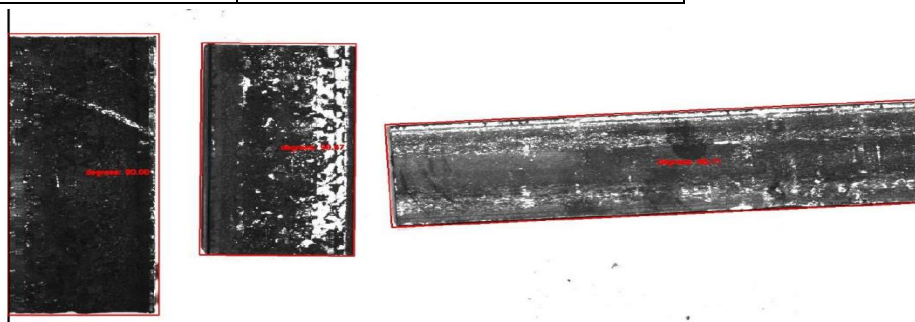
Kamerový systém je umístěn na konstrukci v koncové části vstupního dopravníku. Rozjezd lineárního posuvu kamery snímá celou šíři pásu. Software vyhodnocuje hrany dílu, rozměry polotovarů a určuje souřadnice a natočení pro uchycení dílů chapadlem robota. Součástí je laserový dálkoměr pro určení výšky dílu. Tento systém funguje autonomně a spouští se automaticky.

Součásti kamerového systému:

- Kamera značky Bumer VCXU-65M s objektivem Ricoh f=8, 5MPx.
- Laserový dálkoměr Ifm Electronic O1D102111
- Předměty nasvíceny dvěma modrými bodovými světly Smartview SP-26B-4SA.

Technická data:

Doba snímání	4,8 s
Rozlišení	4200 x 910 px (450 snímků po 9 px)
Čas detekce rozměrů a orientace	210 ms
Rozjezd lineárního pojezdu	800 mm
Šířka snímání kamery	300 mm

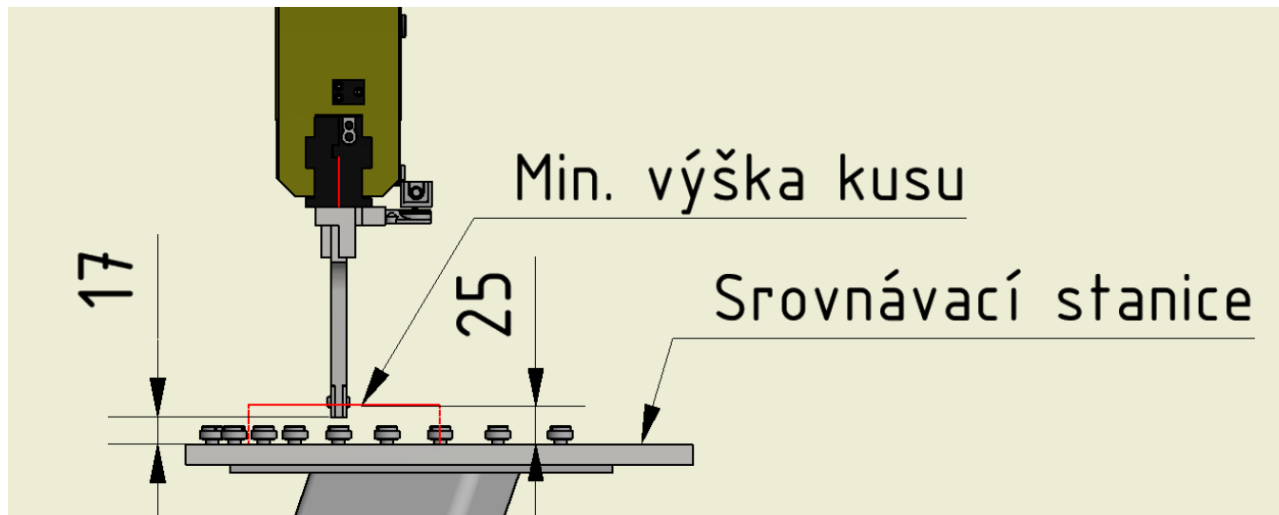


Obr. 1.3-2 Příklad vyhodnocení hran softwarem kamerového systému

1.3.3 Srovnávací stanice

Zajišťuje srovnání dílce před prvním založením do svěráku. Robot dílec položí na nakloněnou plochu. Vlivem gravitace dojde ke srovnání. Po srovnání je dílec uchopen chapadlem robota a založen do svěráku. Tuto operaci může obsluha přeskočit, záleží na charakteru polotovaru a výrobě.

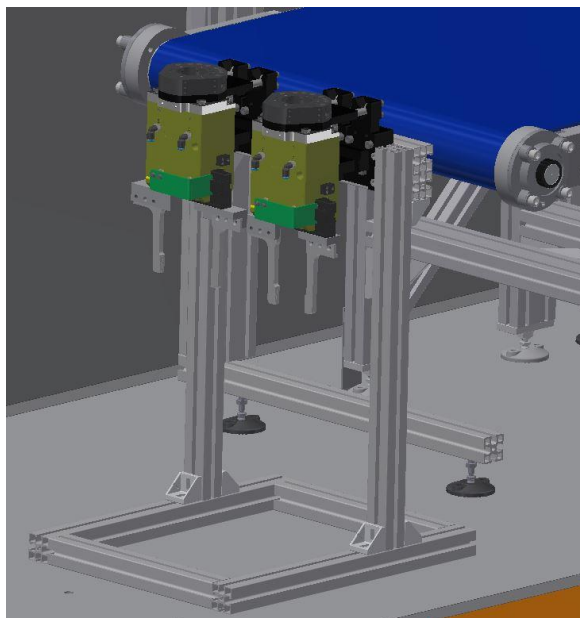
Minimální výška kusu, která lze ve srovnávací stanici použít je 25 mm, u malých dílů lze založit i dílec s výškou 20 mm. Při srovnávání malých dílů je potřeba manipulaci dobře otestovat před spuštěním automatického cyklu, tak aby nedošlo ke kolizi, nebo vypadnutí dílu při pohybu robota.



Obr. 1.3-3 Srovnávací stanice

1.3.4 Výměna chapadel

Hliníková konstrukce osazená komponenty pro automatickou výměnu chapadel od firmy Schunk. Konstrukce uchycená do podlahy a vybavena indukčními snímači pro identifikaci přítomnosti chapadel. Součástí výměny chapadel je stříška.



Obr. 1.3-4 Výměna chapadel

1.3.5 Svěrák ovládaný servomotorem B&R

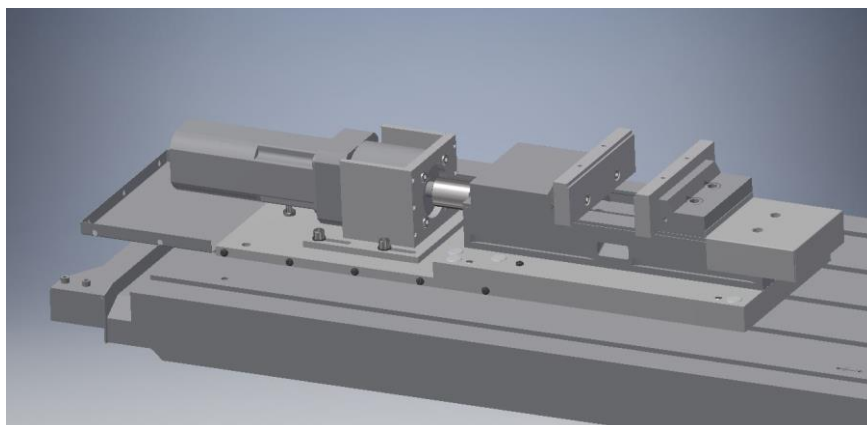
Svěráky KSC160 – 480mm jsou ovládané servomotory B&R, kde se kontroluje nejenom síla upnutí, ale i pozice čelistí svěráku. Vše je kompletně krytováno a ovládáno přes integrační platformu. Svěráky kvůli bezpečnosti lze ovládat pouze při zamčení vnitřního prostoru robota a splnění podmínek viz: popis režimů

Parametry svěráku:

Šířka svěráku	160mm
Zdvih svěráku	110mm
Max. upínací síla	50kN
Max. kroutící moment	175N.m
Hmotnost	39kg

Parametry servomotoru:

Typ motoru	8LSA37.DB030S200-3
Typ převodovky	8GP40-120--040S1L3
Výstupní moment na převodovce	180Nm
Převodový poměr převodovky	40:1
Výstupní otáčky převodovky	160 ot/min
Hmotnost	8kg



Obr. 1.3-5 Svěrák se servopohonem

1.4 Zakázané činnosti

- Zařízení nelze použít pro technologické operace (dopravu, manipulaci, apod.) výrobků, které k tomu nejsou určeny, dále materiálů agresivních, s teplotou vyšší než 50 °C, materiálů lepivých a materiálů, které svými vlastnostmi způsobují degradaci a poškození zařízení, nadměrnou korozi konstrukce a mechanismů komponent.
- Je zakázáno zařízení používat ve výbušném prostředí.
- Dále je zakázáno provozovat zařízení s jakoukoliv poruchou v konstrukci či mechanismu komponent a bez bezpečnostních prvků výrobní buňky.
- Zařízení je zakázáno provozovat v rozporu s požadavky na zajištění bezpečnosti práce - viz. bezpečnostní pokyny.

1.5 Bezpečnostní pokyny

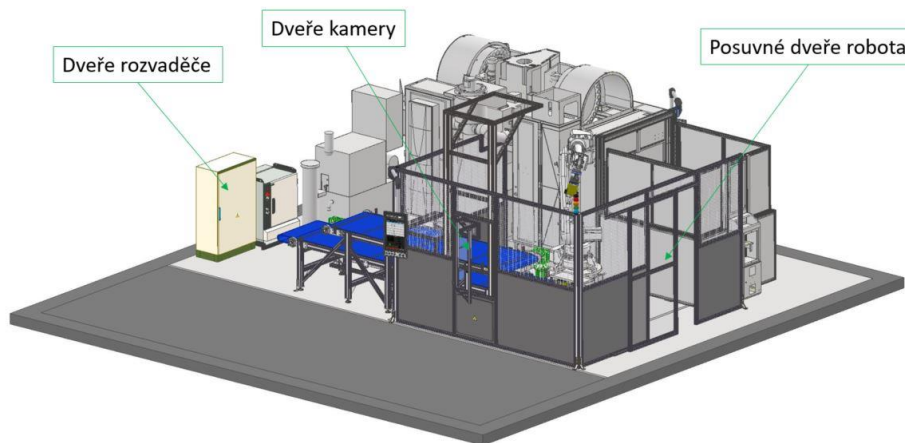
Varování!

Rotující nebo pohybující se části stroje nebo části pod elektrickým napětím mohou způsobit těžká nebo smrtelná poranění. Montáž, připojení, uvedení do provozu rovněž i údržby a opravy může provádět **jen kvalifikovaný a proškolený personál** při dodržování:

- Ustanovení tohoto návodu k používání.
- Aktuálně platných předpisů týkajících se bezpečnosti práce a úrazové prevence.
- Poškozená komponenta výrobní buňky, nesmí být nikdy uvedena do provozu.
- Dříve než začnete jakkoliv obsluhovat výrobní buňku, pečlivě si přečtěte tento návod k používání.
- Bezpodmínečně dodržujte bezpečnostní pokyny obsažené v tomto návodu k používání.
- Výrobní buňku smějí obsluhovat pouze pracovníci starší 18ti let, duševně a tělesně způsobilí, proškoleni a pověřeni.
- Pracovníci provádějící obsluhu a údržbu výrobní buňku musí být prokazatelně seznámeni s tímto návodem k používání.
- Seřizování, údržbu a čištění stroje provádějte pouze za klidu při vypnutém a zajištěném hlavním vypínači a odpojeném elektrickém přívodu.
- Nespouštějte výrobní buňku bez krytů a nevstupujte do pracovního prostoru.
- Nevstupujte na zařízení.
- Nedotýkejte se pohybujících se částí, zvláště nesahejte na pohybující se materiál, či činné části zařízení.
- Používejte vhodné pracovní oblečení a ochranné pomůcky.
- Práce na elektrickém zařízení může provádět pouze pracovník s odpovídající elektrotechnickou kvalifikací a pověřením. Obsluha nesplňující tyto požadavky nesmí tyto práce vykonávat v žádném případě.
- Zařízení nesmí být přetěžováno.
- Bezpečnostní značení na stroji udržujte v čitelném stavu.
- Zařízení je určen pro provoz v prostředí IE 34 dle ČSN EN 60 721-3-3, tj. uvnitř budov při teplotě okolí od + 5° C do + 40° C, při relativní vlhkosti od 30 % do 80 %.
- Prostor musí být čistý a dobře větraný. Kolem zařízení musí být ponechán dostatečný volný prostor z důvodu bezporuchové funkce a provádění údržby včetně oprav.

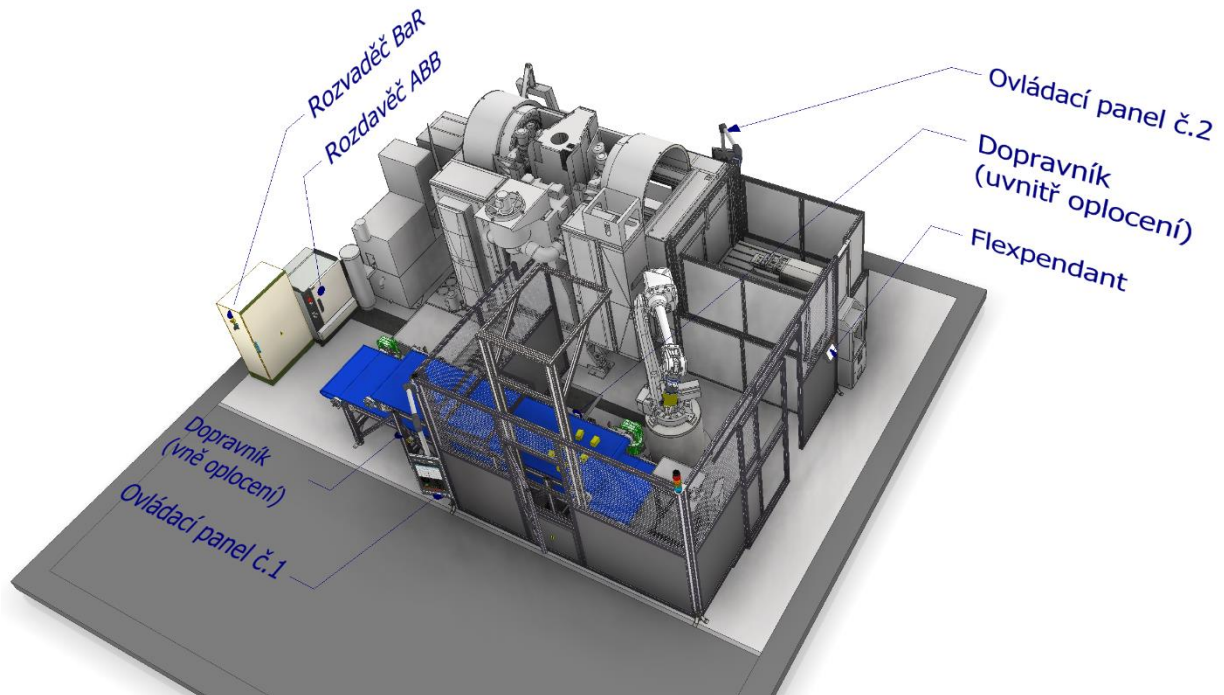
1.6 Přehled rizik

Dveře (Kryt)	Bezpečnostní funkce
1 (Dveře robota)	<ul style="list-style-type: none"> - automatický pracovní cyklus nezle spustit při otevřených dveřích a odemknutém elektromagnetickém zámku dveří. - POZNÁMKA: Před začátkem pracovního cyklu musí obsluha stroje uzamknout elektromagnetický zámek dveří pomocí tlačítka umístěného na ovládacím panelu stroje. - dveře nelze otevřít v průběhu automatického pracovního cyklu - při násilném otevření dveří dojde okamžitě k uvedení všech pohybových mechanismů do klidového stavu, tj. dojde k odpojení silové části pohonů
2 (Dveře kamery)	<ul style="list-style-type: none"> - automatický pracovní cyklus nezle spustit při otevřených dveřích a odemknutém elektromagnetickém zámku dveří. - POZNÁMKA: Před začátkem pracovního cyklu musí obsluha stroje uzamknout elektromagnetický zámek dveří pomocí tlačítka umístěného na ovládacím panelu stroje. - dveře nelze otevřít v průběhu automatického pracovního cyklu - při násilném otevření dveří dojde okamžitě k uvedení všech pohybových mechanismů do klidového stavu, tj. dojde k odpojení silové části pohonů
3 (Dveře rozvaděče)	<p>Tento kryt není hlídán pomocí žádných bezpečnostních snímačů.</p> <p>Dveře jsou nainstalovány na stroji na pantech a proti otevření je zajištěn pomocí zámku</p> <p>UPOZORNĚNÍ: Neotvírejte dveře rozvaděče, jestliže je automatická buňka zapnutá.</p> <p>Před zapnutím stroje se přesvědčte, že jsou dveře zavřené a zajištěné pomocí zámku.</p>



Obr. 1.6-1 Dveře pracoviště






1.7 Umístění tlačítek nouzového zastavení



Obr. 1.6-1 Umístění tlačítek nouzového zastavení

1.8 Rizika

<p>Riziko úrazu elektrickou energií</p> <p>Ovládací prvky jsou napájeny bezpečným napětím 24V. V pracovišti je však řada systémů, jejichž funkce vyžaduje napájení elektrickým proudem o napětí, které je životu nebezpečné.</p> <p>Některé obvody výrobní buňky se nacházejí zejména v elektroskříních jsou však i při vypnutém hlavním vypínači napájeny elektrickým proudem o napětí, které je životu nebezpečné. Proto nikdy nenechávejte dveře elektroskříní otevřené. Dveře elektroskříní musí být uzavřeny a uzamčeny, klíče musí být vytaženy a uloženy u vedoucího pracovníka. Jakýkoliv zásah do elektrického zařízení smí provádět jen osoba s patřičnou kvalifikací.</p>	
<p>Riziko poranění laserem</p> <p>V pracovišti se využívají laserové brány a laserový měřič vzdálenosti. Chraňte si zrak před přímým vystavením paprsku. Vyvarujte se vystavení paprsku během použití optických přístrojů. Nevystavujte svou pokožku delšímu působení paprsku.</p>	
<p>Nebezpečí stlačení při pohybu ramene ROBOTY</p>	

<p>Rozdrcení části těla hrozí v prostoru, ve kterém se pohybuje robot.</p> <p>Při zavírání dveří pracovního prostoru se nesmí nikdo nacházet uvnitř výrobní buňky. Hrozí nebezpečí uvěznění osoby. (např. při poruše elektromagnetického zámku posuvných dveří pracovního prostoru).</p> <p>Před zahájením práce na stroji a kdykoliv před zavřením dveří stroje se přesvědčte, zdali se ve stroji nenachází žádná osoba!</p>	
<p>Nebezpečí stlačení při upínání materiálu do chapače ROBOTA</p>	
<p>Stlačení končetin hrozí v prostoru chapače, nebo u svěráků na výměnných paletách. Údržba při seřizování musí dbát zvýšené opatrnosti.</p>	
<p>Nebezpečí navinutí při pohybu dopravníku polotovarů a dílů; Automatický rozběh</p>	
<p>Pokud je automatická buňka zapnutá, nedávejte ruce ani jiné části těla na dopravníkový pás!</p> <p>Mechanismus posuvu pásu se uvádí do pohybu automaticky na základě signálu vydaného systémem buňky.</p> <p>Otáčející se válce s pásy se proti sobě a může dojít k velmi těžkému zranění navítm nebo pořezáním ostrých polotovarů a dílů.</p>	
<p>Výstraha: Ostrý prvek</p>	
<p>Polotovary a hotové díly vytváří také nebezpečí vážného úrazu pořezáním. Při manipulaci s díly věnujte velkou pozornost tomu, aby nedošlo ke kontaktu s jejich ostrými</p> <p>řeznými hranami, a používejte ochranné rukavice.</p> <p>Také některé součásti automatického pracoviště a jeho příslušenství mohou mít ostré hrany</p>	
<p>Výstraha: Vymrštění z pracovního prostoru</p>	
<p>Před předměty vymrštěnými z pracovního prostoru (obrobek, polotovar ...) je obsluha stroje chráněna krytováním.</p> <p>Účelem krytování je minimalizovat riziko způsobené vymrštěným předmětem. Ochranné krytování pracovního prostoru nemůže zcela vyloučit zbytkové riziko způsobené vymrštěným předmětem.</p> <p>Za žádných okolností by obsluha stroje neměla vyřadit z činnosti blokovací zařízení dveří krytování. Při práci na stroji musí být dveře krytování vždy zavřeny, aby byla obsluha automatické buňky chráněna.</p>	

1.9 Vyproštění uvězněné osoby z pracovního prostoru:

Může nastat případ, kdy je uvězněná osoba např. zraněná a nedokáže sama uniknout z pracovního prostoru ven. V takovém případě může uvězněnou osobu vyprostit jiná osoba, která se nachází mimo stroj.

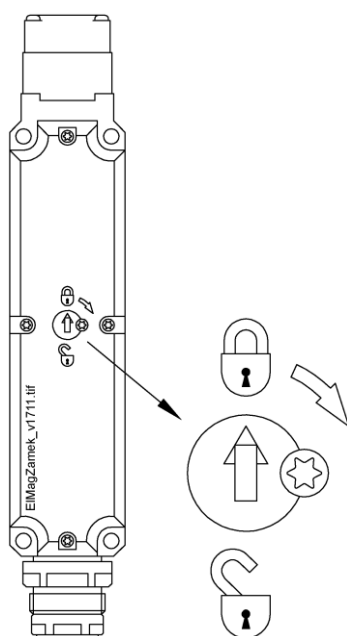
Uvězněnou osobu lze vyprostit některým z uvedených způsobů:

1.9.1 Způsob vyproštění č.1 - Odemknutí elektromagnetického zámku hlavních posuvných dveří pomocí červeného hříbku z vnitřní strany

Elektromagnetický zámek dveří je možné odemknout pomocí tlačítka vždy vedle dveří. Předpokladem je, že je zapnutý hlavní vypínač buňky a neprobíhá automatický pracovní cyklus.

1.9.2 Způsob vyproštění č.2 - Manuální odemknutí elektromagnetického zámku

Elektromagnetický zámek předních posuvných dveří pracovního prostoru lze manuálně odemknout. Nejprve je však nutno demontovat pojistný šroub zámku. Teprve pak je možno pomocí šroubováku uvést zámek do stavu odemknuto. Demontujte pojistný šroub s drážkou torx (viz Obr. 1.9-1) a pomocí šroubováku uveďte zámek do stavu, kdy je trvale odemknutý. Po vyproštění osoby z pracovního prostoru zámek opět uveďte do funkčního stavu, a pojistný šroub s drážkou torx nainstalujte zpět na své místo. Tento způsob odemknutí zámku může být použit pouze v nouzových situacích (např. vyproštění uvězněné osoby z pracovního prostoru). Pokud tímto způsobem odemknete zámek při zapnutém stroji, dojde k zastavení nebezpečných pohybů stroje. Toto odemknutí zámku smí provést jen osoba seznámená s riziky, které z toho plynou.



Obr. 1.9-1 Elektromagnetický zámek

1.10 Požární bezpečnost

- Je zakázáno hasit zařízení pod elektrickým napětím, vodním nebo pěnovým hasicím přístrojem! Vhodný hasicí přístroj je práškový.
- Svým provedením je zařízení určeno do nevybušného prostředí a v souladu s ustanovením zákona č. 91/1995 Sb. Je uživatel povinen si počínat tak aby nedošlo ke vzniku požáru.
- Nebezpečí požáru zvyšuje zanedbávání údržby, zejména usazený prach na elektrických částech, prach usazený na žebrování elektromotoru snižující odvod tepla a závady v elektroinstalaci.
- Zařízení není vybaveno hasicím přístrojem od dodavatele, proto je jím uživatel povinen vybavit dle vlastního posouzení nebezpečí požáru konkrétního pracoviště.

1.10.1 Parametry vstupních polotovarů

Pravoúhlé vstupní polotovary bez otvorů a odjehleny, aby nedocházelo k špatnému vyhodnocování kamerou. Díly se vždy pokládají širší stranou na pás, nesmí být znečištěny kapalinou ani šponami. Přípustné rozměry obrobků

Odebírání polotovaru z pásu

Výška polotovaru:	30 - 120 mm (Nejméně 20 mm pro díly s nejnižší hmotností)
Šířka polotovaru:	10 – 57 mm (Gripper 1) 54 – 105 mm (Gripper 2)
Hmotnost polotovaru:	Nejvíce 7 kg

Manipulace ve svěráku shora

Výška polotovaru:	Nejméně 19 mm (Nejméně 11 mm pro díly s nejnižší hmotností)
Šířka polotovaru:	6 – 63 mm (Gripper 1) 54 – 111 mm (Gripper 2)

Manipulace ve svěráku zepředu

Výška polotovaru:	20 – 63 mm (Gripper 1) (Nejméně 17 mm při uchopení v blízkosti nejbližší hrany čelistí svěráku.) 66 mm – 111 mm (Gripper 2)
Délka polotovaru:	Část polotovaru v gripperu nejvíce 103 mm Část polotovaru před gripperem nejvíce 117 mm

1.11 Instalace a montáž

Zařízení v základním provedení je stacionární. Při instalaci dodržujte pravidla pro použití zařízení s ohledem na provedení protikorozní ochrany, provedení elektroinstalace, krytí ložisek a teploty okolí.

1.11.1 Umístění pracoviště

Umístění výrobní buňky musí být provedeno tak, aby pracovník nebyl při práci rušen provozem na sousedících pracovištích a při práci nestál zády k hlavní uličce, vede-li tato v bezprostřední blízkosti pracoviště.

Stroj musí být umístěn tak, aby byl od trvalých překážek (stěn, sloupů, okolních strojů apod.) vzdálen nejméně 600 mm (24") a v místě stanoviště obsluhy nejméně 1 000 mm (40"). Tyto vzdálenosti se měří od nejvíce vysunutých částí pracoviště.

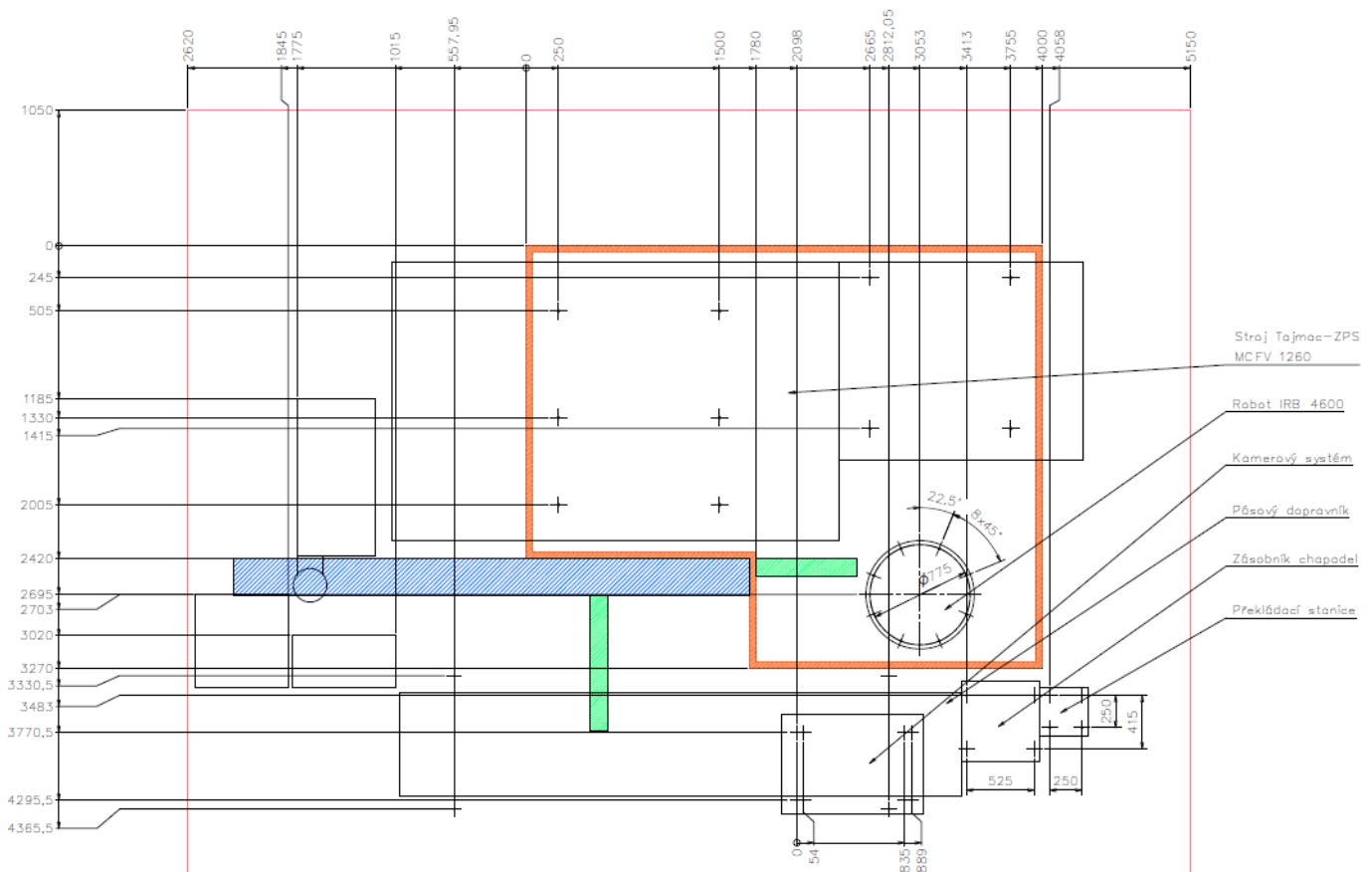
- Zařízení je určeno pro rovné lité betonové podlahy.
- Před prvním spuštěním je nutné ustavit zařízení do požadované výšky a seřadit výškově stavitelné nožičky a vyrovnat tím celé zařízení do roviny.
- Zařízení lze připojit k síti pouze na patřičně jištěný přívod el. energie (předřadné jištění dle, čl. 7.2.2 a 17.4 ČSN EN 60204).
- Obsluha musí být proškolená, seznámená s tímto návodem a při práci se zařízením musí dbát zvýšené opatrnosti
- Montáž zařízení mohou provádět pracovníci s běžnou strojírenskou kvalifikací seznámeni s tímto návodem k montáži a běžným dílenským vybavením.
- Změny v elektromontáži může provádět pouze proškolená obsluha s potřebnou elektrotechnickou kvalifikací a oprávněním zaměstnavatele.
- Po připojení zařízení je třeba provést výchozí kontrolu výrobní buňky a připojení k síti.
- Zařízení lze připojit k síti pouze na patřičně jištěný přívod el. energie (předřadné jištění dle, čl. 7.2.2 a 17.4 ČSN EN 60204).
- Elektroinstalace musí být provedena podle požadavků platných předpisů a norem, které se na dané zařízení vztahují, zejména ČSN 33 2000-4-41. ČSN 602 04-1 a ČSN 33 2000-3 s předpisů souvisejících.
- Ochrana před úrazem elektrickým proudem musí být provedena podle požadavků ČSN 33 2000-4-41 a předpisů souvisejících.
- Před uvedením do provozu musí být v místě provozování zařízení provedena výchozí revize podle ČSN 33 1500. Povinností provozovatele zařízení je zajištění provádění pravidelných revizí elektrického zařízení ve lhůtách stanovených ČSN 33 1500.

- Pohyblivý přívod napájení je třeba vést tak, aby nedošlo k jeho poškození.
- Překontrolujte pevnost šroubových spojů, které mohou být uvolněny během transportu.
- Je zakázáno zařízení uvést do provozu s demontovanými kryty nebezpečných míst, nebo bezpečnostními prvky.
- Před prvním spuštěním a po každém seřízení se musí zkontrolovat, zda nic nebrání spuštění zařízení.
- Nastavit provozní tlak na 6 bar \pm 0,2 bar
- Části výrobní buňky jsou mezi sebou propojeny ethernet kabely, tyto kabely musí zůstat zapojeny pro správnou funkci zařízením

1.11.2 Základový plán a příprava základu

Před instalací výrobní buňky připravte základ z armovaného betonu. Je doporučeno minimální tloušťku základu 500 mm. Pevnost betonu by po době potřebné k jeho správnému dozrání (obvyčejně po 28 dnech) měla být alespoň 210 kg/cm². Základ by měl být vyztužen armovacími dráty o průměru alespoň 8 mm. Pod základem by měla být vrstva štěrkopísku o tloušťce přibližně 200 mm, která by měla spočívat na pevné půdě, jejíž únosnost by měla být nejméně 14 650 kg/m². Maximální velikost kameniva v štěrkopísku by neměla být větší než 25 mm. Tloušťka základu a armování musí být určena stavebním technikem uživatele výrobní buňky.

Je doporučeno základ stroje izolovat od okolí izolační hmotou (polystyrénem, korkem apod.), aby se zamezilo přenosu chvění od okolních strojů a zařízení.



Obr. 1.11-1 Plánek základu

1.11.3 Přemísťování komponent

Používat zvedací zařízení a provádět vazačské práce mohou pouze osoby, které k tomu mají patřičné oprávnění. Únosnost zařízení používaných pro transport a zvedání musí být vždy větší než hmotnost přepravované součásti. Nikdy nestůjte pod zavěšenou komponentou, nemanipulujte s komponentou nad žádnou část svého těla nebo nad jakoukoliv částí těla jiné osoby.

Hmotnosti součástí s hmotností nad 50 kg:

Dopravník	180kg
Rám s kamerou	80kg
Robot ABB	435kg
Podstavec ABB	220kg
Rozvaděč ABB	60kg
Rozvaděč B&R	55kg

1.11.4 Připojení stroje na elektrickou síť

Údaje, potřebné pro připojení stroje jsou na štítku, který je umístěn na elektroskríni v těsné blízkosti hlavního vypínače. Přesvědčte se, že elektrické napětí sítě pro připojení stroje odpovídá údajům uvedeným na štítku. Nepokoušejte se uvést stroj do provozu z jiného zdroje, protože by mohlo dojít k jeho vážnému poškození.

1.11.5 Kontrola před prvním zapnutím

Je nutno zkontrolovat, zda jmenovité napětí a frekvence sítě souhlasí s napětím uvedeným na štítku elektrického zařízení (včetně správného sledu fází) a na štítcích asynchronních elektromotorů.

Je nutno zkontrolovat a dotáhnout všechny šrouby elektrických spojů a svorek a přesvědčit se, že všechny konektory jsou řádně zasunuty v zásuvkách.

Dále je nutno zkontrolovat izolační odpor silové části elektrického zařízení a motorů, který musí mít hodnotu nejméně 1MΩ. Je-li zjištěna menší hodnota, je izolační stav zhoršen. Lze předpokládat, že stroj navlhnul při dopravě nebo skladování a je proto nutno elektrické zařízení před spuštěním vysušit.

Po připojení stroje k elektrické síti zkontrolujte, zda jsou pod napětím všechny 3 fáze. Zkontrolujte, zda se motory čerpadel chladicí kapaliny, oplachu a dopravníku třísek otáčejí správným směrem.

1.11.6 Spuštění výrobní buňky

Dříve, než se stroj začne používat, je nutno, aby se příslušní pracovníci seznámili důkladně s jeho ovládáním, které je podrobně popsáno v návodu. První spuštění stroje do chodu provedou výhradně jen pověřeni pracovníci dodavatele.

1.12 Uvedení do provozu

1.12.1 Spuštění zařízení

- Zařízení se zapne (pootočením) hlavních vypínačů na rozvaděči B&R, rozvaděči robotu a obráběcím stroji
- Stav zařízení je indikován na operačním panelu

1.12.2 Zastavení zařízení:

Zastavení zařízení se provádí po ukončení pracovního cyklu stisknutím tlačítka STOP

1.12.3 Vypnutí zařízení:

Zařízení se vypne (pootočením) hlavního vypínače. Vypnutí zařízení je indikováno zhasnutím zelené kontrolky.

1.12.4 Nouzové zastavení a následné spuštění zařízení:

- Pro nouzové zastavení se používá tlačítko NUZOVÉ ZASTAVENÍ (jejich rozmístění viz Obr. 1.8-1)
- Pro nouzové vypnutí zařízení se používá hlavní vypínač.
- Nouzové zastavení/vypnutí zařízení používejte pouze v nutných případech ohrožujících zdraví pracovníků, nebo při hrozícím poškození zařízení.
- **Před spuštěním zařízení MUSÍ být odstraněn důvod nouzového zastavení/vypnutí zařízení!**
- Nepoužívejte nouzové STOP tlačítko, Hlavní vypínač pro běžné zastavení zařízení. Pro spuštění a zastavení zařízení slouží tlačítka START a STOP.

1.13 Ovládání pracoviště

Před spuštěním zařízení překontrolujte, zda nejsou na zařízení a v jeho okolí překážky bránící jeho provozu, případně je nutné jejich odstranění.

Použité názvosloví:

- OP nebo HMI – operační panel – ovládací rozhraní, skrze které je prováděna interakce obsluhy s technologií
- RS nebo PLC – řídicí systém – programovatelný automat, který provádí řízení technologie

1.13.1 Základní ovládací prvky:

1.13.1.1 Ovládací prvky – rozvaděč

- **HLAVNÍ VYPÍNAČ** – zapnutí rozvaděče
- Kontrolka **Rozvaděč pod napětím** – signalizace zapnutí rozvaděče
- Tlačítko **NOUZOVÉ ZASTAVENÍ** – nouzové zastavení zařízení

1.13.1.2 Ovládací prvky – ovládací pult operačního panelu

- Přepínač **Robot** – přepínání pro povolení pohybu robota
- Tlačítko **VERRIDE +** – přidání rychlosti pohybu robota
- Tlačítko **VERRIDE -** – snížení rychlosti pohybu robota
- Přepínač **SINGLE STEP** – zastavení automatického cyklu / ručního ovládání
- Tlačítko **NOUZOVÉ ZASTAVENÍ** – nouzové zastavení zařízení



Obr. 1.13-1 Ovládací pult operačního panelu

1.13.1.3 Ovládací prvky – Operační panel

Dotyková obrazovka je používána k spuštění automatického cyklu, ručnímu ovládání, zobrazování stavu, poruchových stavů, nastavení parametrů.

Kompletní popis uživatelského rozhraní operačního panelu je uveden v kapitolách 2 a 3.

1.13.1.4 Ovládací prvky – Dveře k robotu

- Přepínač **Režimů** – přepínání automatického nebo seřizovacího režimu
- Tlačítko **Otevření dveří** – Uvolňuje (a uzamyká) zámek pro otevření dveří, musí být splněny podmínky viz kapitola 1.14. Je-li tlačítko aktivní, je to indikováno podsvícením tlačítka.



Obr. 1.13-2 Ovládací prvky – dveře k robotu

1.13.1.5 Ovládací prvky – Dveře u kamery

Tlačítko **Otevření dveří** – Uvolňuje (a uzamyká) zámek pro otevření dveří, musí být splněny podmínky viz kapitola 1.14. Je-li tlačítko aktivní, je to indikováno podsvícením tlačítka.

1.13.1.6 Ovládací prvky – Dopravník

Ovládání dopravníků v seřizovacím režimu je možno, pokud jsou splněny podmínky bezpečnosti. Ovládání dopravníků v automatickém režimu je umožněno mimo chvíle, kdy výrobní postup vyžaduje použití dopravníku. Podsvícení tlačítek indikuje, která tlačítka jsou v daný okamžik aktivní a které funkce jsou k dispozici.

- Tlačítko **RYCHLE VPŘED** – spustí rychlejší posuv horního dopravníku vpřed, zastavení na s laserovém snímači umístěný na konci pásu
- Tlačítko **POMALU VPŘED** – snížení posuv dopravníku vpřed
- Tlačítko **RYCHLE VZAD** – spustí rychlejší posuv horního dopravníku vzad, zastavení na laserovém snímači umístěný na konci pásu
- Tlačítko **NOUZOVÉ ZASTAVENÍ** – nouzové zastavení zařízení
- Tlačítko **RYCHLE VZAD** – spustí rychlejší posuv spodního dopravníku vzad, zastavení na laserovém snímači umístěný na konci pásu



Obr. 1.13-3 Ovládací prvky dopravníku

1.13.2 Práce s robotem

Po přepnutí klíčku režimů do seřizovacího (viz kapitola 1.15) se na robotu automaticky nastaví manuální režim. Po stisknutí DEADMAN switchu na Teach Pendantu lze s robotem pohybovat v jednotlivých osách.

Pro spuštění procedury (njetí do Home pozice, njetí do pozice svěráku, atd.) je potřeba být v seřizovacím režimu. Popis spuštění procedury a práce robotem skrze operační panel je popsán v kapitole 2.5.4.

Informace pro ovládání robotu přes Teach Pendant jsou shrnuty v příručce k robotu ABB.

1.14 Přístupy a definice osob pracujících s VB4.0

1.14.1 Operátor

Úkolem operátora je definovat výrobu pomocí operačního panelu, naskládat potřebné polotovary a pokud si buňka vyžádá provést výměnu nebo doplnění obráběcích nástrojů. Operátor nemá kvalifikaci a ani oprávnění k ovládání

robotu, ani učení nových dílů. Pokud potřebuje vstoupit do pracovního prostoru robota, musí zmačknout zastavení výrobního cyklu a vyčkat, než:

Robot provede úkon, potřebný k založení dílu a uvolnění čelistí chapadla a najede na home pozice. Až poté jsou uvolněny zámky dveří pracovního prostoru.

Operátor není vybaven servisním klíčkem ani přístupovým heslem, tím pádem do pracovního prostoru může vstoupit, pouze pokud je robot v bezpečné pozici (home pozice).

1.14.2 Seřizovač

Seřizovač je proškolená kvalifikovaná osoba, jak v ovládání robota, tak o všech nebezpečích, které v pracovišti mohou vzniknout. Jeho úkolem je učení nových dílů a řešení nestandardních situací při automatickém cyklu (vypadnutí dílů z chapadla, špatně založení dílu, kolize, atd.)

Pro vstup do pracovního prostoru, je-li buňka v automatickém režimu musí zastavit výrobní cyklus. Seřizovač se přihlašuje jménem a heslem na dotykovém panelu buňky. Je-li seřizovač přihlášen, může pomocí klíčku aktivovat seřizovací režim buňky.

1.15 Režimy VB4.0

Výrobní buňka 4.0 má dva pracovní režimy – automatický a seřizovací. Jejich přepínání probíhá přes safety přepínač s klíčkem, umístěný vedle vchodu do buňky.

1.15.1 Automatický režim

Automatický režim slouží pro bezobslužnou výrobu.

- Ruční ovládání robota a upínačů je znemožněno
- Ruční ovládání pásových dopravníků je možné viz kap. Ovládací prvky – Dopravník
- Otevření dveří je možné, pokud je výrobní cyklus zastaven
- Výrobní cyklus jde spustit, pokud jsou splněny podmínky, viz. kap. Karta PROVOZ - Podmínky spuštění

1.15.2 Seřizovací režim

Seřizovací režim slouží pro ruční ovládání součástí buňky.

- Je možné otevřít dveře do pracovního prostoru robota
- Při otevřených dveřích je pohyb robota umožněn pouze přes flex pendant ABB a při zmačknutí DEADMAN switchu. Při uzamčených dveřích je možno robot ovládat i přes dotykový panel integrační platformy.
- Rychlost robota je omezena na 250 mm/s

1.15.3 Režimy – Safety přepínač s klíčkem

Automatický režim – lze klíč vytáhnout, režim pro operátora VB4.0

Seřizovací režim – lze otočit pouze s klíčem, tento klíč může mít jen osoba zaškolená na ovládání robota a všech periferií (seřizovač). Klíč musí být zasunut po celou dobu práce seřizovače. Seřizovač je zodpovědný, že přepne režim zpět do automatického cyklu, tak aby operátor nemohl vykonávat jiné operace, než ke kterým byl proškolen. V servisním režimu lze spustit procedury robota, který se volí na operačním panelu. Více informací v kapitole “Práce s robotem“

1.15.4 Režimy – Dopravník polotovarů

Při **automatickém režimu** jede podle toho, kdy potřebuje. Tlačítka ovládání dopravníku nejsou aktivní. Rychlost posuvu pásu dopravníku je 116 mm/s.

Pokud operátor chce zakládat a vykládat díly i během automatického procesu, musí si zažádat na operačním panelu o povolení ovládání. Tlačítko, které svítí lze použít. Robot pokud potřebuje dopravník, tak blokuje operátora a není možné ovládat pohyb dopravníku.

Pokud obsluha stiskne rychle vzad nebo vpřed, tak se dopravník rozjede a zastaví se jen, pokud je zastíněný snímač nebo pokud se pás celý nepřetočí.

Pokud obsluha manipuluje se spodním pásem a nenechá 40 cm volného pásu na koncovém výstupním snímači, tak robot při odkládání kusu vyhlásí chybu „Plný výstupní zásobník“. Je potřeba vyskládat díly z dopravníku.

1.15.5 Režimy – Ovládání svěráku:

Automatický režim – ovládaný z PLC, všechny vstupy do prac. prostoru zablokovány

Lze ovládat z operačního panelu, pouze pokud je klíček v seřizovacím režimu a zadané heslo seřizovače. Další podmínkou je uzamčené dveře u robota i kamery, tak aby nedošlo k úrazu při pohybu svěráku.

1.15.6 Režim – Otevírání dveří u robota:

Po zamáčknutí tlačítka nouzového zastavení zůstane pracoviště zamčené. Pokud by se nacházela osoba uvnitř, zámek dveří je vybaven mechanickým otevíráním z vnitřní strany.

Automatický režim: Po uzavření se zamknou, před spuštěním automatického cyklu bude potřeba potvrdit nepřítomnost osob uvnitř. Otevření je možné jen za podmínek:

- Operátor si vyžádá vstup do pracovního prostoru robota – robot dojede operaci, odloží chapadlo a zajede do Home pozice a vypne pohony – poté jsou dveře uvolněny. OK
- Pokud VB4.0 spadne do chyby, nebo seřizovač pozastaví automatický cyklus – po vložení servisního klíče (otočením režimu do seřizování) a zadáním hesla na operačním panelu je uvolněn zámek pro vstup.

1.15.7 Režimy – Otevírání okna u kamery:

Stejně režimy jako u dveří robota.

Navíc jen situace, kdy kamera nerozená žádný polotovar, nebo vyhodnotí špatný polotovar. – robot najede do Home pozice a je operátorovi umožněno otevřít okno u kamery pro vyjmutí nebo výměnu polotovaru. Po opětovném zavření okna je potřeba potvrzení operátora na operačním panelu pro znovu spuštění cyklu.

1.15.8 Režimy – Výměna palet stroje:

Lze spustit z operačního panelu pouze při automatickém režimu (splněny podmínky pro automatický režim).

1.16 Signalizační sloupek:

Zelená

- svítí: probíhá výroba v automatickém provozu
- bliká: VB4.0 stojí ale probíhá obrábění v obráběcím stroji

Červená

- svítí: VB4.0 stojí
- bliká: VB4.0 stojí a zároveň je aktivní některý alarm

Oranžová – Aktivní seřizovací režim

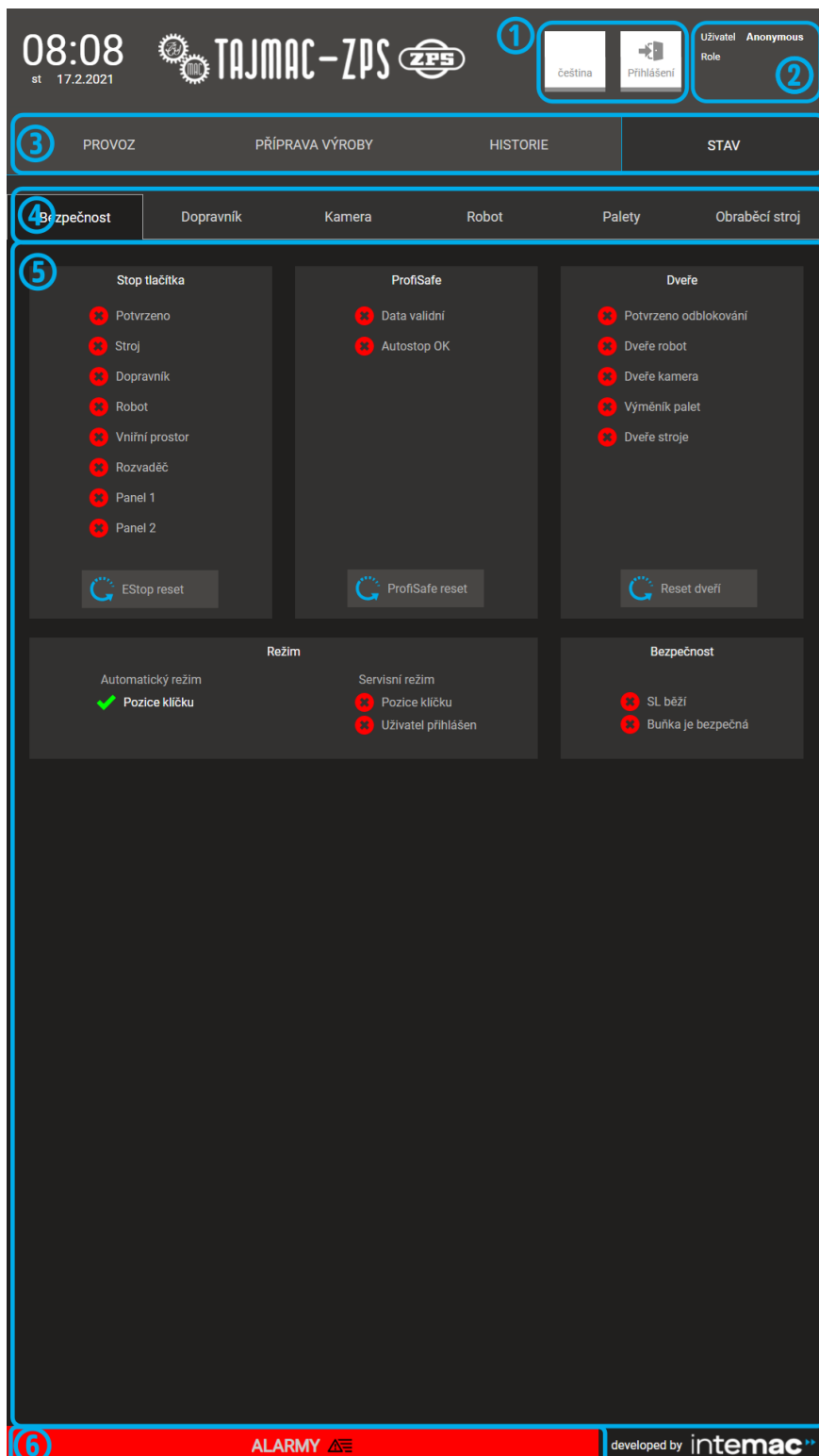
Modrá

- Svítí: Aktivní single step (spuštění cyklu po krocích)
- Bliká: Je aktivní režim single step a čeká na stisknutí tlačítka „Pokračovat“ v kartě Provoz

2 Uživatelské rozhraní operačního panelu

2.1 Rozdělení uživatelského rozhraní

- 1 Tlačítka pro přihlášení a změnu jazyka
- 2 Informace o přihlášeném uživateli
- 3 Přepínač hlavních karet
- 4 Přepínač podkaret
- 5 Obsah karty
- 6 Tlačítko pro rozbalení seznamu alarmů



Obr. 2.1-1 Rozdělení uživatelského rozhraní

2.2 Karta Provoz

Na kartě provoz se zobrazují základní informace o výrobní buňce a o stavu výroby.

V sekci *Aktuální dávka* se nachází pole s číslem aktuální výrobní dávky a tabulka výrobních objednávek v dávce. V této sekci je možné výrobní dávku spustit, přerušit či pokračovat ve výrobě. Tlačítkem *Podmínky spuštění* (Obr. 2.2-1, č. 5) lze otevřít dialog s podmínkami pro spuštění výrobní dávky. V dialogu (Obr. 2.2-2) jsou zobrazeny jednotlivé podmínky spuštění. Pokud je podmínky zelená fajfka, je splněna. Pokud je u podmínky červený křížek, splněna není.

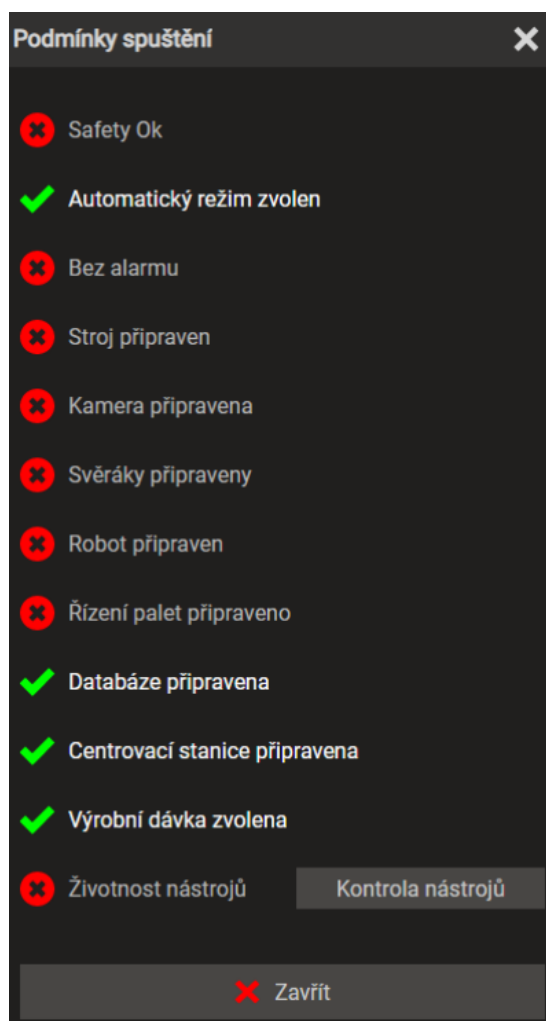
The screenshot shows the 'Karta Provoz' interface with the following elements:

- Navigation Tabs:** PROVOZ, PŘÍPRAVA VÝROBY, HISTORIE, STAV.
- AKTUÁLNÍ DÁVKA (Current Batch):**
 - Batch ID: 20201006 (Id 8007), 4 orders.
 - Buttons: Spustit (Start), Stop, Pokračovat (Continue).
 - Podmínky spuštění (Start Conditions) button.
- Production Orders Table:**

ID	Code	Product	Material	Ordered	Remaining	Accepted	Rejected	In Process	Status
6032	testovani	Test_part_VB40 - test_part_VB40 (Id 7080)	test_kus 103 x 60 x 60 (Id 3033)	6	0	6	0	0	Closed
7034	VD4951910	N03720311002 - 80000 (Elko) (Id 1008)	1331410160 103 x 60 x 60 (Id 1013)	48	0	48	0	0	Closed
8035	VD4927510	132A001X034A - Hranol (Id 7081)	1331420110 79 x 45 x 45 (Id 3034)	8	0	8	0	0	Closed
8036	VD4877640	132A001X034A - Hranol (Id 7081)	1331420110 79 x 45 x 45 (Id 3034)	4	0	4	0	0	Closed
- STAV SOUČÁSTÍ (Component Status):**
 - MCFV 1260 machine icon.
 - VISION camera icon.
 - Warning icon (yellow triangle with exclamation mark).
 - Other component icons representing different parts of the production line.

Obr. 2.2-1 Karta Provoz

- 1 Pole aktuální výrobní dávky, zvolené pro výrobu
- 2 Tlačítko *Spustit* pro spuštění výrobní dávky
- 3 Tlačítko *Stop* pro přerušení výrobní dávky
- 4 Tlačítko *Pokračovat* pro pokračování výroby
- 5 Tlačítko pro otevření dialogu s podmínkami spuštění
- 6 Tabulka výrobních objednávek ve výrobní dávce
- 7 Stavový piktogram CNC stroje
- 8 Stavový piktogram palety 1 (svěráky 1 a 2)
- 9 Stavový piktogram palety 2 (svěráky 3 a 4)
- 10 Stavový piktogram pásového dopravníku
- 11 Stavový piktogram kamerového systému
- 12 Stavový piktogram robotu
- 13 Stavový piktogram bezpečnosti
- 14 Tlačítko *Načíst/obnovit* (pro obnovení informací o aktuální výrobní dávce) a tlačítka scrollování (pro listování v tabulce výrobních objednávek ve výrobní dávce)



Obr. 2.2-2 Dialog s podmínkami spuštění

V sekci *Stav součástí* na kartě *Provoz* jsou piktogramy jednotlivých součástí výrobní buňky (Obr. 2.2-1, č. 7 až 13). Piktogramy mohou mít různé barvy. Zelená barva znamená, že je daná součást v pořádku, oranžová barva znamená varování, červená brava znamená poruchový/nebezpečný stav. Černá barva znamená, že je daná součást nedostupná. Při stisknutí piktogramu dané součásti se otevře dialog, který shrnuje stav součásti a základní informace o ní. V každém z dialogů se nachází tlačítko *Detaily*, pomocí kterého se uživatel přepne na příslušnou podkarty součásti na kartě *Stav*.

2.3 Karta Příprava výroby

Karta Příprava výroby slouží k vytváření polotovarů, výrobků, výrobních objednávek a výrobních dávek. Postup přípravy výroby je podrobně popsán v kapitole 3.

2.4 Karta Historie

Na kartě Historie se nachází záznam provozu. V tabulce se zobrazují všechny události, které ve výrobní buňce nastaly.

2.5 Karta Stav

2.5.1 Podkarta Bezpečnost

Podkarta *Bezpečnost* obsahuje informace o bezpečnostních prvcích celého pracoviště.

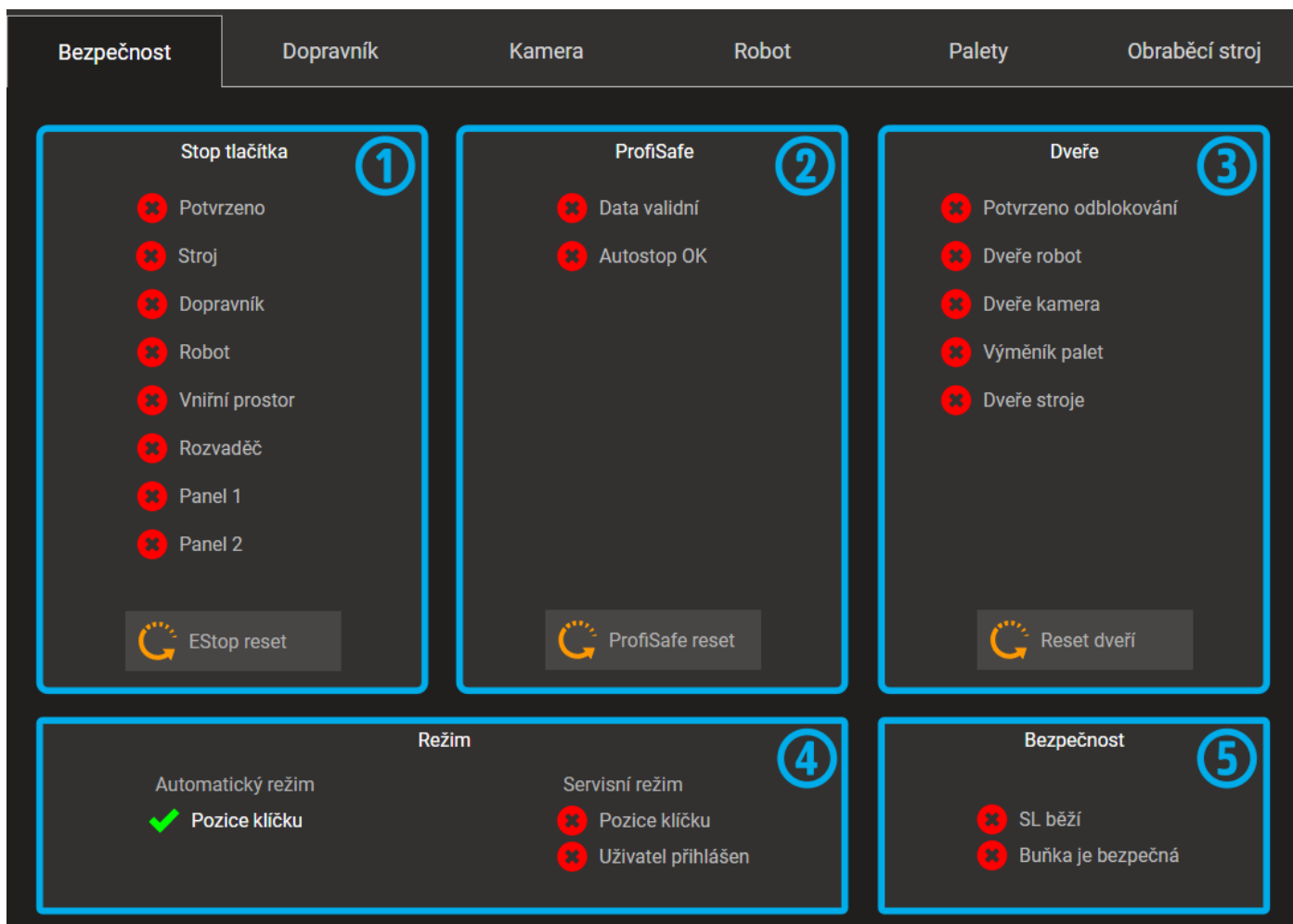
V sekci *Stop tlačítka* (Obr. 2.5-1, č. 1) se nacházejí údaje o stavu stop tlačítek. Červené křížky znamenají stlačené stop tlačítko, zelená fajfka znamená, že je tlačítko nestlačené. V případě stlačení některého z tlačítek je nutné nejprve tlačítko vrátit do nestlačené polohy a tuto akci následně potvrdit tlačítkem *EStop reset* na kartě *Bezpečnost*.

V sekci *ProfiSafe* (Obr. 2.5-1, č. 2) jsou informace o stavu ProfiSafe. Zelená fajfka znamená, že je prvek v pořádku, červený křížek znamená chybu. V případě chyby je nutné stisknout tlačítko *ProfiSafe reset*.

V sekci *Dveře* (Obr. 2.5-1, č. 3) jsou informace o všech dveřích na pracovišti. Červený křížek znamená, že jsou dané dveře v jiném než bezpečně zavřeném stavu. Zelená fajfka znamená bezpečné zavření. V případě červeného křížku je nutné uvést dané dveře do bezpečného stavu a tuto akci potvrdit stiskem tlačítka *Reset dveří*.

V sekci *Režim* (Obr. 2.5-1, č. 4) jsou informace o podmínkách pro jednotlivé režimy. Zelená fajfka znamená, že jsou podmínky pro daný režim splněny, červený křížek naopak znamená, že splněny nejsou.

V sekci *Bezpečnost* (Obr. 2.5-1, č. 5) jsou informace o stavu safety PLC (*SL běží*) a celkové bezpečnosti (*Buňka je bezpečná*). Červený křížek znamená nevyhovující stav. Zelená fajfka znamená, že je daná část v pořádku.



Obr. 2.5-1 Rozložení podkarty Bezpečnost

2.5.2 Podkarta Dopravník

Na podkartě *Dopravník* se nacházejí informace o stavu dopravníku. Je rozdělena na sekce *Vstupní dopravník* (Obr. 2.5-2, č. 1) a *Výstupní dopravník* (Obr. 2.5-2, č. 2). Na řádku *Dopravník spuštěn* se zobrazuje informace o tom, zda je spuštěn automaticky, či ručně, skrze tlačítka. Zelená fajfka indikuje, že je daná část v pořádku, červený křížek indikuje opačný stav.

Bezpečnost	Dopravník	Kamera	Robot	Palety	Obraběcí stroj
Vstupní dopravník ①		Výstupní dopravník ②			
Stav	✘	Stav	✘		
Dopravník spuštěn		Dopravník spuštěn			
Snímač na začátku dopravníku sepnut	✔	Snímač na začátku dopravníku sepnut	✔		
Snímač na konci dopravníku sepnut	✔	Snímač na konci dopravníku sepnut	✔		
Tlačítka na dopravníku aktivní	✘	Tlačítka na dopravníku aktivní	✘		
Měnič OK	✔	Měnič OK	✔		

Obr. 2.5-2 Rozložení podkarty Dopravník

2.5.3 Podkarta Kamera

Podkarta *Kamera* zobrazuje informace o kamerovém systému.

Sekce *Vision systém* (Obr. 2.5-3, č. 1) obsahuje obecné informace o stavu kamerového systému, o počtu nalezených dílů, zbývajících dílů k odebrání a o čase posledního snímání.

Sekce *Následující díl k odebrání* (Obr. 2.5-3, č. 2) zobrazuje typ dílu, který má být odebrán, jeho souřadnice, úhel natočení a rozměry.

Bezpečnost	Dopravník	Kamera	Robot	Palety	Obraběcí stroj
Vision systém ①		Následující díl k odebrání ②			
Stav	0	Typ dílu			
Počet nalezených dílů	0	X	0.0 mm		
Zbývajících dílů	0	Y	0.0 mm		
Čas posledního snímání	01.01. 00:00:00	Úhel natočení	0.0 °		
		Délka	0.0 mm		
		Šířka	0.0 mm		

Obr. 2.5-3 Rozložení podkarty Kamera

2.5.4 Podkarta Robot

Podkarta robot obsahuje kompletní informace o robotu.

V sekci *Ovládání* (Obr. 2.5-4, č. 1) jsou základní ovládací prvky robotu – zapnutí a vypnutí jeho motorů, spuštění hlavního tasku, zastavení běžící procedury (*Zastavit*) a pokračování přerušené procedury (*Pokračovat*). Obsahuje rovněž informace o nastalých chybách na robotu a tlačítka pro jejich reset.

V sekci *Stavové informace* (Obr. 2.5-4, č. 2) jsou údaje o stavu robotu.

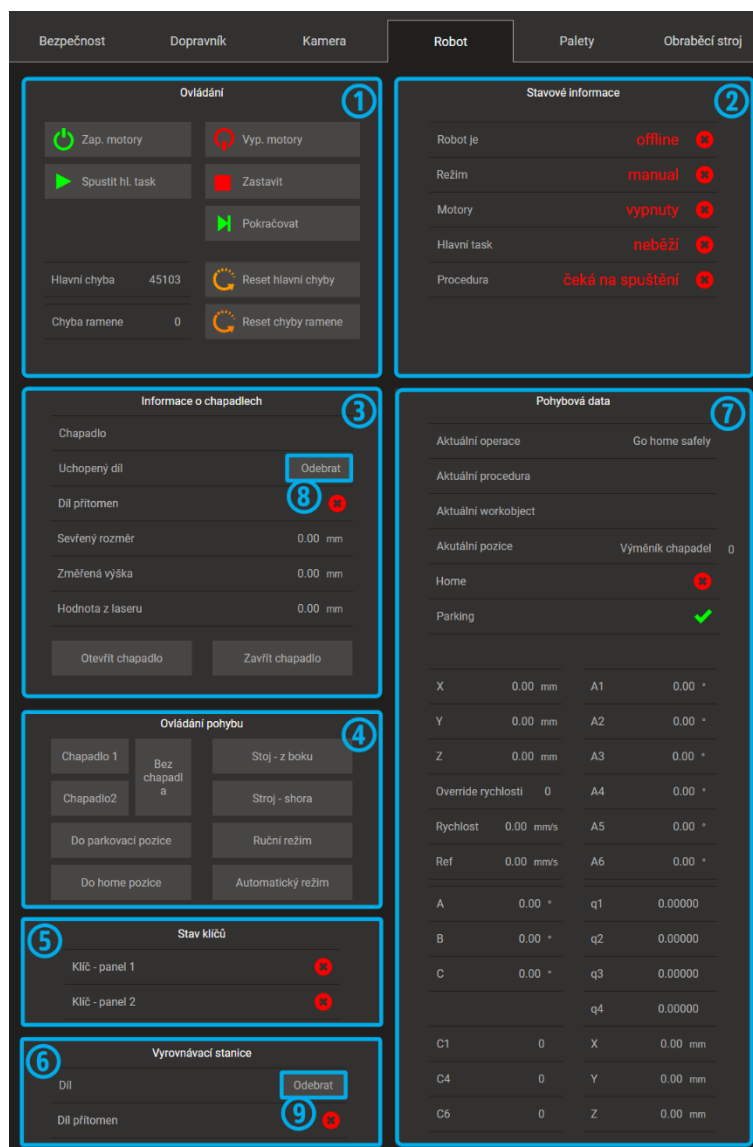
V sekci *Informace o chapadlech* (Obr. 2.5-4, č. 3) se nacházejí údaje o stavu chapadla, číslo aktuálně upnutého chapadla a kód uchopeného dílu. Tlačítko *Odebrat* (č. 8) slouží k informování řídicího systému o fyzickém odebrání dílu. **Nejprve je nutné vyjmout díl z chapadla** a až poté na operačním panelu tlačítko *Odebrat* stisknout. V sekci č. 3 jsou také hodnoty naměřené chapadlem a laserem. Jsou zde také tlačítka pro otevření a zavření chapadla.

V sekci *Ovládání pohybu* (Obr. 2.5-4, č. 4) jsou tlačítka pro ovládání pohybu robotu. Je zde možné zvolit chapadlo pro upnutí, nebo odepnout obě chapadla. Dále poslat robot do parkovací pozice, do home pozice, do pozice u stroje shora a u stroje z boku. Možné je také přepínání ruční a automatický režim.

V sekci *Stav klíčů* (Obr. 2.5-4, č. 5) signalizují stav klíčů na obou operačních panelech.

Sekce *Vyrovnávací stanice* (Obr. 2.5-4, č. 6) signalizuje, zda je v ní momentálně přítomen díl a zobrazuje jeho číslo. Tlačítko *Odebrat* (č. 9) slouží k informování řídicího systému o fyzickém odebrání dílu z vyrovnávací stanice. **Nejprve ne nutné díl skutečně odebrat** a až následně stisknout tlačítko na operačním panelu.

V sekci *Pohybová data* (Obr. 2.5-4, č. 7) jsou pak podrobné informace o souřadnicích, úhlech a rychlostech robotu. Zobrazují se zde také informace o tom, kde se momentálně robot nachází a procedura a operace, které aktuálně vykonává.



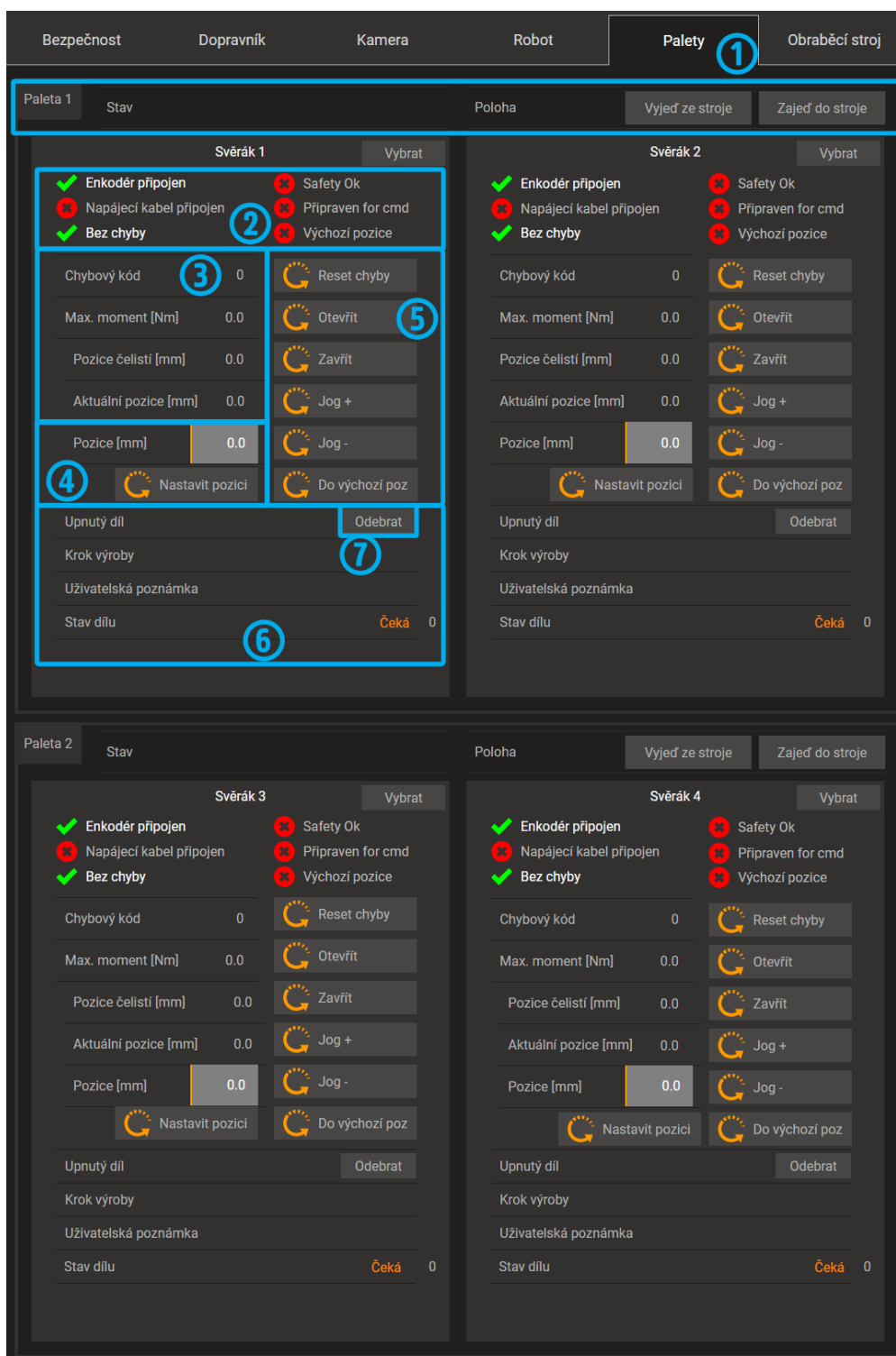
Obr. 2.5-4 Rozložení podkarty Robot

2.5.5 Podkarta Palety

Podkarta *Palety* je rozdělena do dvou hlavních částí – v horní části *Paleta 1* a v dolní *Paleta 2*. Ovládací prvky obou palet jsou totožné. Tyto hlavní části jsou rozděleny znovu do dvou částí. Každá přísluší jednomu ze svěráků. Ovládací a stavové prvky všech svěráků jsou totožné, budou tedy popsány pro *Svěrák 1* a lze s nimi pracovat analogicky u všech ostatních svěráků.

V sekci č. 1 na Obr. 2.5-5 jsou informace o paletě. Je tam její stav a poloha (zda je ve stroji nebo vně). Obsahuje též tlačítka pro vyjetí a zajeť palety z a do stroje.

V sekci č.2 na Obr. 2.5-5 jsou základní signály informující uživatele o stavu svěráku. Sekce č. 3 informuje o chybách, momentu na svěráku a o jeho pozicích. V sekci č.4 je možné nastavit požadovanou pozici svěráku a tlačítkem *Nastavit pozici* svěrákem do pozice přejet.



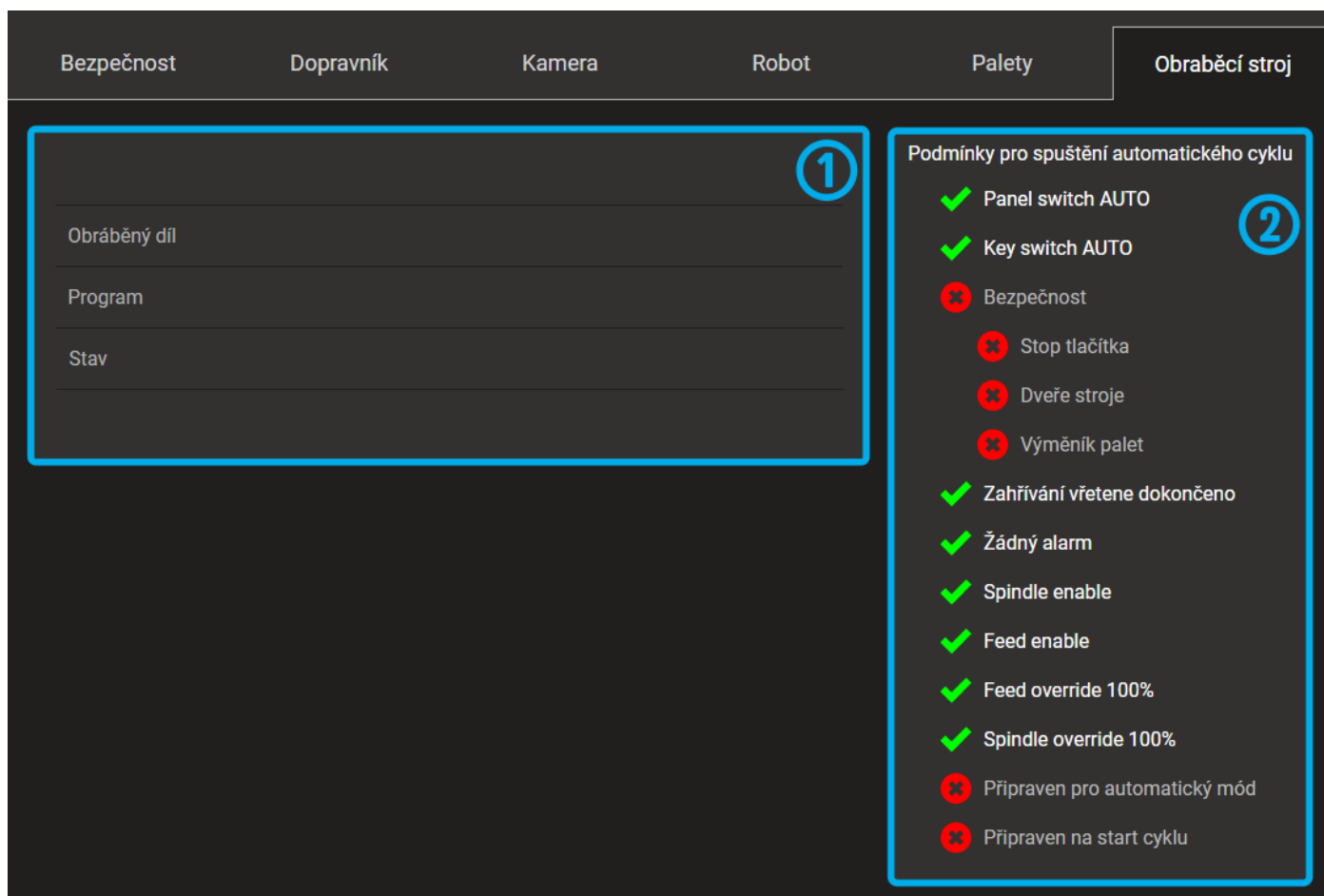
Obr. 2.5-5 Rozložení podkarty Palety

Sekce č. 5 na Obr. 2.5-5 slouží k ovládání svěráku. Je možné resetovat chybu, plně svěrák zavřít a otevřít. Tlačítkem *Jog +* slouží k rozevírání svěráku, *Jog -* pak k uzavírání. Posledním tlačítkem je pak možné nastavit svěrák do výchozí pozice.

V sekci č.6 na Obr. 2.5-5 jsou informace o dílu, který je aktuálně ve svěráku upnut. Tlačítko *Odebrat* (č. 7) slouží k informování řídicího systému o fyzickém odstranění dílu ze svěráku. **Nejprve je nutné skutečně díl ze svěráku odebrat** a následně tuto akci na operačním panelu potvrdit stiskem zmíněného tlačítka.

2.5.6 Podkarta Obráběcí stroj

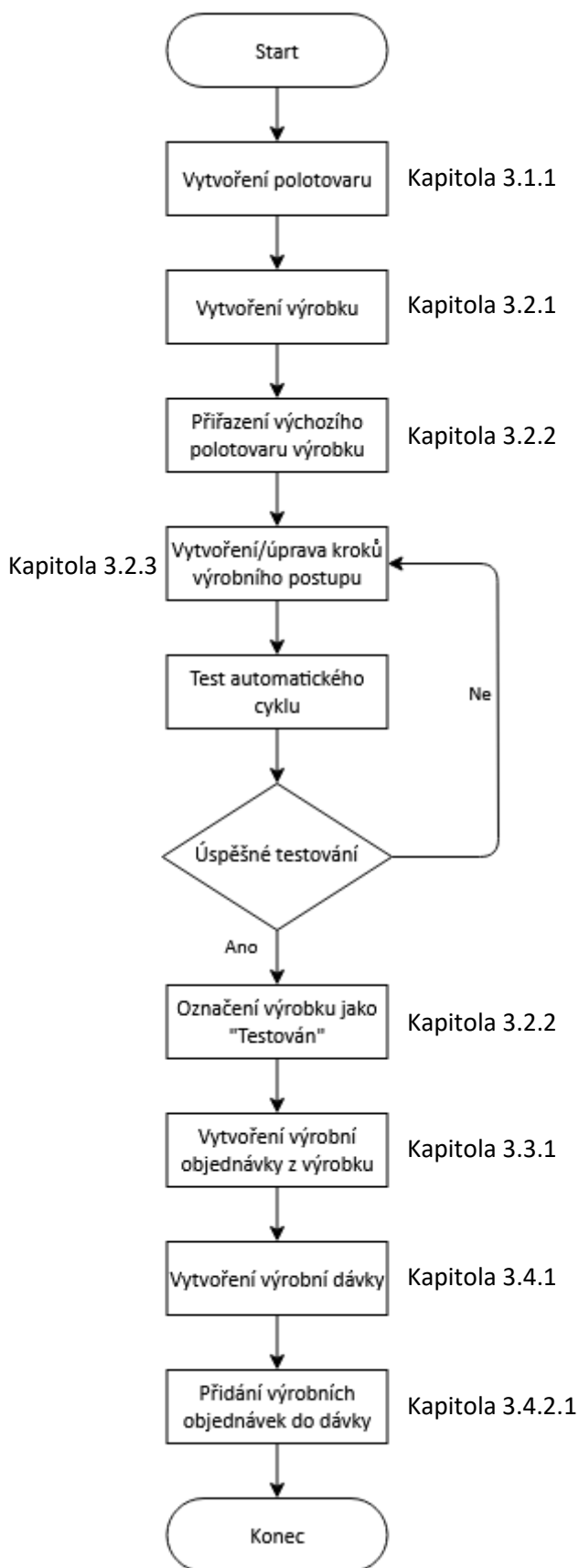
Podkarta *Obráběcí stroj* poskytuje informace o stavu obráběcího stroje, aktuálně obráběném dílu a spuštěném CNC programu v sekci č.1 (Obr. 2.5-6). V sekci č. 2 jsou pak všechny podmínky pro spuštění automatického cyklu na CNC stroji. Zelená fajfka znamená, že je daná podmínka splněna, červený křížek znamená, že splněna není.



Obr. 2.5-6 Rozložení podkarty Obráběcí stroj

3 Příprava výroby

Postup přípravy výroby začíná vytvořením polotovaru. Na základě polotovaru je možné vytvořit nový výrobek a nadefinovat mu výrobní postup. Za základě výrobku je možné vytvořit výrobní objednávku. Z výrobních objednávek lze poskládat výrobní dávku, kterou je možné vybrat pro výrobu na Výrobní buňce. Podkarty *Polotovary*, *Výrobky*, *Výrobní objednávky* a *Výrobní dávky* se nacházejí v kartě *Příprava výroby*. Postup přípravy výroby je shrnut v následujícím vývojovém diagramu.



3.1 Práce s polotovary

- 1 Tabulka polotovarů
- 2 Tlačítko *Upravit*
- 3 Tlačítko *Vytvořit*
- 4 Tlačítko *Smazat*
- 5 Tlačítko *Kopírovat*
- 6 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k obnovení tabulky polotovarů (znovunačtení údajů z databáze)
- 7 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku

Polotovary		Výrobky	Výrobní objednávky			Výrobní dávky	
Id	Code	RawMaterial	Length	Width	Height	Weight	
2028	1322140120	14220	55	40	25	0.0	
1028	1322140180	14220	60	60	30	0.0	
3029	1331420135	11373	83	55	55	2.1	
1027	1331420150	C45	114	60	60	0.0	
3028	1332120060	12050	158	60	30	2.3	
3030	abc1	DEF	11	12	13	14.0	

1

2 Upravit 3 Vytvořit 4 Smazat 5 Kopírovat

6 Načíst/obnovit 7

Obr. 3.1-1 Podkarta Polotovary

3.1.1 Vytvoření polotovaru

Při stisku tlačítka *Vytvořit* se otevře dialogové okno viz Obr. 3.1-2. Do políčka *Kód* je nutné zapsat kód polotovaru, políčko *Materiál* je připraveno pro označení materiálu polotovaru. Další políčka slouží pro zadání rozměrů a hmotnosti polotovaru. Tlačítkem *OK* se uloží zadané údaje do databáze polotovarů. Nově vytvořený polotovar se objeví v tabulce polotovarů.

Polotovar	
Kód	1322140120
Materiál	14220
Délka [mm]	55.0
Šířka [mm]	40.0
Výška [mm]	25.0
Hmotnost [kg]	0.0

Obr. 3.1-2 Dialog vytvoření / úpravy / kopie polotovaru

3.1.2 Úprava polotovaru

Pro úpravu polotovaru je nutné v tabulce polotovarů vybrat příslušný polotovar a stisknout tlačítko *Upravit*. Otevře se dialog z Obr. 3.1-2 s hodnotami vybraného polotovaru. Hodnoty je možné změnit. Stiskem tlačítka *OK* se upravené hodnoty uloží do databáze. Změny se zobrazí v tabulce polotovarů.

3.1.3 Kopírování polotovarů

Pro vytvoření kopie polotovaru je nutné vybrat příslušný polotovar v tabulce polotovarů a stisknout tlačítko *Kopírovat*. Otevře se dialog viz Obr. 3.1-2. Je možné změnit všechna políčka. Stiskem *OK* dojde k vytvoření nového polotovaru a jeho zapsání do databáze. Nově vytvořený polotovar se rovněž zobrazí v tabulce polotovarů.

3.1.4 Smazání polotovaru

V případě je potřeby smazat polotovar je nutné příslušný polotovar vybrat v tabulce polotovarů a stisknout tlačítko *Smazat*. Otevře se se potvrzovací dialog (viz Obr. 3.1-3) s ID a kódem vybrané položky. Tlačítkem *Smazat* se potvrdí

Odstranit polotovar	
Opravdu chcete smazat tento řádek?	
ID	2028
Kód	1322140120

Obr. 3.1-3 Dialog smazání polotovaru

smazání polotovaru z databáze. Tím zmizí i z tabulky polotovarů. V případě stisku *Zrušit* se zruší smazání a polotovar bude zachován.

3.2 Práce s výrobky

- 1 Tabulka polotovarů
- 2 Tlačítko *Upravit*
- 3 Tlačítko *Vytvořit*
- 4 Tlačítko *Smazat*
- 5 Tlačítko *Kopírovat*
- 6 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k obnovení tabulky polotovarů (znovunačtení údajů z databáze)
- 7 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku
- 8 Tlačítko *Vytvořit výrobní objednávku*

Polotovary	Výrobky			Výrobní objednávky	Výrobní dávky		
Id	Code	Name	MaterialId	MaterialCode	MaterialDimensions	PlanProdT	Tested
4072	132A019X005A	Konzola	1028	1322140180	60 x 60 x 30	0.3	1
6076	hhhhh	hhhhh	1	---		0.0	0
6078	KUS12345	Kus pro manuál	1	---		0.0	0
1008	N03720311002	80000 (Elko)	1013	1331410160	103 x 60 x 60	0.0	0
6073	R051T3840E1_Z	Profil Z	3029	1331420135	83 x 55 x 55	33.0	0
5072	R112A35E1	Prilozka	2028	1322140120	55 x 40 x 25	0.0	0
6072	R132A2924D1A	Drzak spinace	3028	1332120060	158 x 60 x 30	18.0	1
3072	R132A3657E1	Trmen I. pol.	1027	1331420150	114 x 60 x 60	25.5	1
6074	TEST 0308-	test	3030	abc1	11 x 12 x 13	3.5	0

1

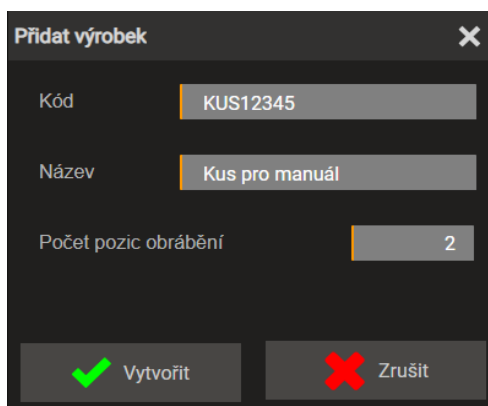
2 Upravit 3 Vytvořit 4 Smazat 5 Kopírovat

6 Načíst/obnovit 7 Scrollování 8 Vytvořit výrobní objednávku

Obr. 3.2-1 Podkarta Výrobky

3.2.1 Vytvoření výrobku


Stiskem tlačítka *Vytvořit* se otevře dialog pro přidání nového výrobku viz Obr. 3.2-2. V něm je nutné zadat kód a název výrobku, který má být přidán. Je možné zadat také počet pozic obrábění daného výrobku, podle kterého se automaticky vygeneruje příslušný počet kroků výrobního postupu. Stiskem *Vytvořit* je vytvořen nový výrobek a otevře se dialog pro úpravu výrobního postupu nově vytvořeného výrobku (viz Obr. 3.2-3).



Obr. 3.2-2 Dialog pro přidání nového výrobku

3.2.2 Úprava výrobku

- 1 Pole *ID polotovaru*
- 2 Zaškrťovací políčko *Testován*
- 3 Tabulka kroků výrobního postupu
- 4 Tlačítko *Upravit krok*
- 5 Tlačítko *Přidat krok*
- 6 Tlačítko *Smazat krok*
- 7 Tlačítko *Kopírovat krok*
- 8 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k obnovení tabulky polotovarů (znovunačtení údajů z databáze)
- 9 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku
- 10 Tlačítko *OK*
- 11 Tlačítko *Zrušit*



Id	StepOrder	StepTypeName	Specification	Holding	BlowOff	UserNote
3390	10	Odebrání z dopravníku		Gr1		
3391	20	Srovnání				
3392	30	Založení do svěráku	Shora, A180° C180° X30 Y0 Z18	svěrák (60mm)	1	Zalození 1
3393	40	Obrábění	\\Workpieces\workoffset_test\workoffset_test			Obrabeni 1
3394	50	Vyjmutí ze svěráku	Zepředu, A90° B90° X30 Y0 Z15	Gr1 (30mm)	1	Vyjmuti 1
3395	60	Založení do svěráku	Zepředu, A-90° B0° X15 Y0 Z30	svěrák (30mm)	1	Zalození 2
3396	70	Obrábění	\\Workpieces\workoffset_test\workoffset_test			Obrabeni 2
3397	80	Vyjmutí ze svěráku	Shora, A180° C180° X15 Y0 Z30	Gr1 (30mm)	1	Vyjmuti 2
3398	1000	Odložení na dopravník	Z30			Odloženi

Obr. 3.2-3 Dialog pro úpravu výrobku

Úprava výrobku probíhá pomocí dialogu pro úpravu výrobku viz Obr. 3.2-3. Ten se otevře po vybrání příslušného výrobku z tabulky výrobků po stisku tlačítka *Upravit* (Obr. 3.2-1, č. 2) nebo po vytvoření nového výrobku (Obr. 3.2-2, tlačítko *Vytvořit*).

V horní části dialogu pro úpravu výrobku uživatel může editovat pole *Kód*, *Název*, políčka rozměrů a hmotnosti výrobku a pole *Plánovaný čas výroby*. Při stisku pole *ID polotovaru* se otevře dialog pro výběr výchozího polotovaru pro výrobek (Obr. 3.2-4). Tlačítkem *Zvolit* se dialog zavře a výrobku se přiřadí výchozí polotovar. Změna se projeví v poli *ID polotovaru*.



Obr. 3.2-4 Dialog pro výběr výchozího polotovaru výrobku

- 1 Tabulka polotovarů
- 2 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k obnovení tabulky polotovarů (znovunačtení údajů z databáze)
- 3 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku
- 4 Tlačítko *Zvolit* pro potvrzení polotovaru vybraného z tabulky
- 5 Tlačítko *Zrušit* zavře dialog a nepřihadí vybraný polotovar

V tabulce kroků výrobního postupu (Obr. 3.2-3, č. 3) jsou kroky výrobního postupu daného výrobku. Kroky je možné přidávat, mazat, upravovat a kopírovat, jak je popsáno v kapitole 3.2.3.

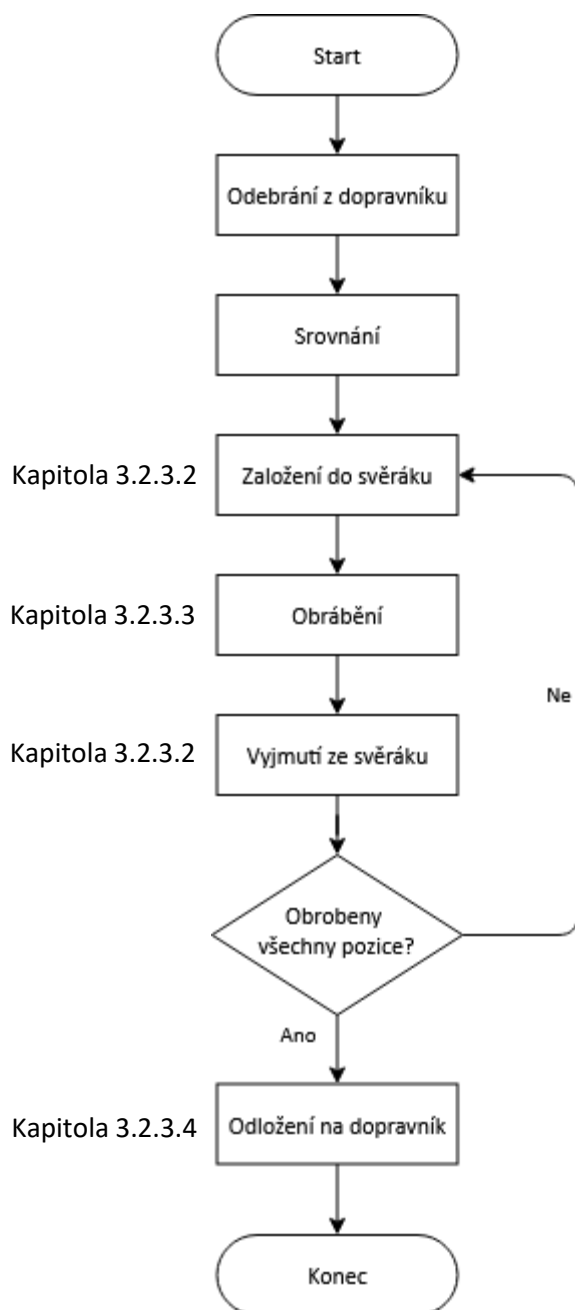
Po nastavení výrobního postupu (úpravě kroků výrobního postupu) je nutné vyzkoušet jejich správnost testem na výrobní buňce. Pokud je test úspěšný, je potřeba zaškrtnout zaškrtačkové políčko *Testován*.

Pro uložení jakýchkoliv úprav výrobku v dialogu pro úpravu výrobku slouží tlačítko *OK* (Obr. 3.2-3, č. 10). Jeho stiskem dojde k uložení změn do databáze. Při stisku tlačítka *Zrušit* (Obr. 3.2-3, č. 11) se dosavadní změny provedené v dialogu neuloží a budou ztraceny.

3.2.3 Kroky výrobního postupu

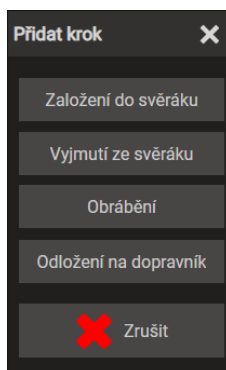
Pro práci s kroky výrobního postupu slouží tabulka a tlačítka na Obr. 3.2-3. Tlačítkem *Přidat krok* (č. 5) dojde k otevření dialogu pro přidání nového kroku (viz kapitola 3.2.3.1). Tlačítkem *Smazat krok* (č. 6) bude otevřen dialog pro smazání výrobního kroku (kapitola 3.2.3.5). Výběrem výrobního kroku z tabulky (č. 3) a stiskem tlačítka *Upravit krok* (č. 4) dojde k otevření dialogu pro příslušný typ kroku (kapitoly 3.2.3.2, 3.2.3.3, 3.2.3.4). Ve všech dialogích pro úpravu kroku je možné nastavit pořadí kroku. Automaticky jsou krokům přiděleny hodnoty po deseti. Kroky následují od nejnižšího po nejvyšší číslo. Kroky *Odebrání z dopravníku* a *Srovnání* není možné upravovat ani kopírovat.

Souslednost kroků výrobního postupu je shrnuta v následujícím vývojovém diagramu.



3.2.3.1 Přidání nového kroku

Přidání nového kroku probíhá přes dialog viz Obr. 3.2-5. Uživatel zvolí typ kroku, který chce přidat. Tím se otevře dialog pro vytvoření příslušného kroku. Stiskem tlačítka *Zrušit* pak dojde k zavření dialogu.



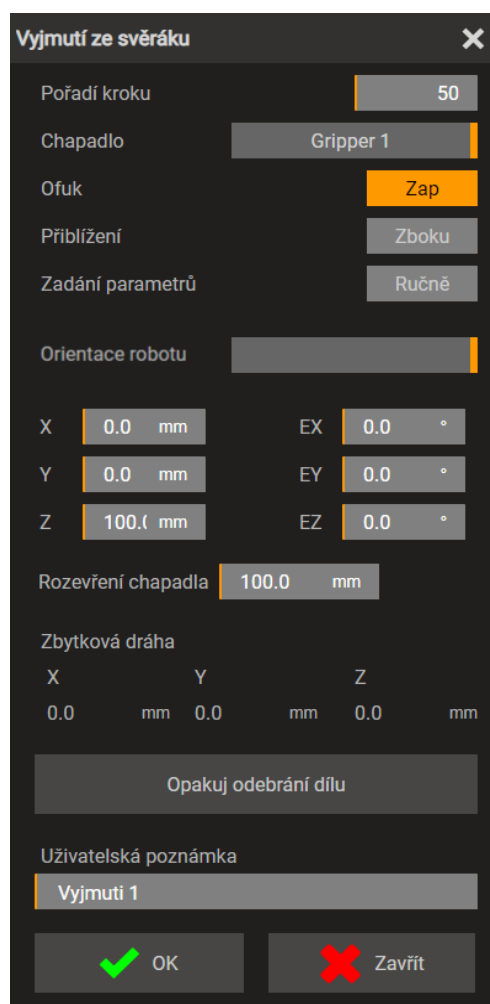
Obr. 3.2-5 Dialog pro přidání kroku

3.2.3.2 Založení do svěráku a vyjmutí ze svěráku

Dialogy pro kroky založení (Obr. 3.2-7) a vyjmutí (Obr. 3.2-6) ze svěráku jsou až na výjimky totožné. Je možné v nich nastavit pořadové číslo kroku, zapnou či vypnou ofuk svěráku před založením či před vyjmutím.



Obr. 3.2-7 Dialog založení do svěráku



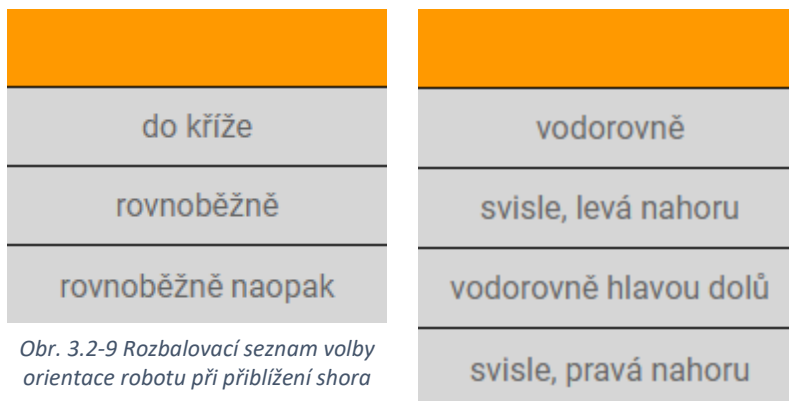
Obr. 3.2-6 Dialog vyjmutí ze svěráku

Přepínačem *Přiblížení* je možné zvolit přiblížení robotu ke svěráku *shora* nebo *z boku*. Na základě volby přiblížení je pak možné vybrat předdefinované pozice z rozbalovacího seznamu *Orientace robotu*. U přiblížení *shora* jsou to možnosti dle Obr. 3.2-9. U přiblížení *z boku* dle Obr. 3.2-9. Podle předdefinovaných pozic se vyplní souřadnice X, Y, Z a úhly EX, EY a EZ. To je možné za předpokladu, že je přepínač *Zadání parametrů* přepnut do režimu *Ručně*. V tomto režimu je také možné hodnoty souřadnic a úhlů přepsat. Pokud je přepínač *Zadání parametrů* přepnut do režimu

Načíst, je možné načíst aktuální pozice robotu. V dialogu založení do svěráku je vidět také možné nadefinovat *Rozevření svěráku*. V dialogu vyjmutí ze svěráku pak zvolit *Chapadlo* a nadefinovat *Rozevření chapadla* pro daný díl.

V obou dialozích je také při splnění podmínek vidět *Zbytková dráha* (souřadnice X, Y, Z) robotu pro dojetí na cílovou pozici. A je možné využít tlačítko *Opakuj vložení dílu* při ladění zakládání do svěráku a vyjímání ze svěráku. Uživatel může rovněž zadat *Uživatelskou poznámku*.

Nadefinovaný krok založení či vyjmutí ze svěráku lze uložit pomocí tlačítka *OK*. Dojde k zavření dialogu a uložení kroku do databáze. Změny se projeví v tabulce kroků výrobního postupu (viz Obr. 3.2-3, č. 3). Pokud nemají být změny uloženy, je možné použít tlačítko *Zavřít*.

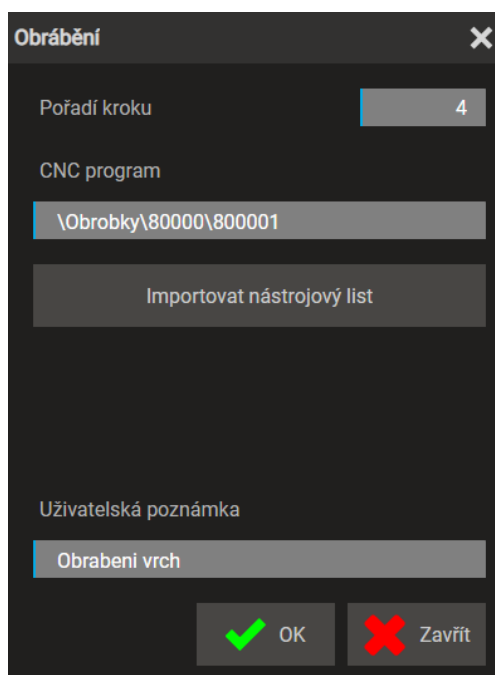


Obr. 3.2-9 Rozbalovací seznam volby orientace robotu při přiblížení shora

Obr. 3.2-9 Rozbalovací seznam volby orientace robotu při přiblížení z boku

3.2.3.3 Obrábění

V dialogu pro úpravu výrobního kroku obrábění (Obr. 3.2-10) je možné nadefinovat pořadové číslo kroku, cestu k CNC programu v poli CNC program a uživatelskou poznámku. Stiskem tlačítka *Importovat nástrojový list* pak dojde podle zvolené cesty k CNC programu k importu nástrojového listu, který se k danému výrobnímu kroku obrábění přiřadí. Na základě tohoto nástrojového listu pak probíhá výpočet životnosti nástrojů. Uložení výrobního kroku obrábění do databáze se provede stiskem tlačítka *OK* a projeví se v tabulce kroků výrobního postupu (viz Obr. 3.2-3, č. 3). Tlačítkem *Zrušit* dojde ke zrušení změn.



Obr. 3.2-10 Dialog obrábění

3.2.3.4 Odložení na dopravník

V dialogu pro úpravu výrobního kroku odložení na dopravník (Obr. 3.2-11) je možné upravit pořadové číslo kroku. V poli *Pozice robotu v ose Z (výška)* je možné nadefinovat výšku chapadla robotu nad dopravníkem. Lze ji vyplnit ručně nebo pomocí tlačítka *Načíst* převzít aktuální pozici chapadla. V dialogu se rovněž zobrazuje *Zbytková dráha* (souřadnice X, Y a Z) robotu pro dojetí na cílovou pozici. Je možné vložit uživatelskou poznámku. Uložení kroku do databáze se provede stiskem tlačítka *OK*. Změna se projeví v tabulce kroků výrobního postupu (viz Obr. 3.2-3, č. 3). Tlačítkem *Zrušit* se změny v kroku zruší.

Zbytková dráha					
X	Y	Z			
0.0	mm	0.0	mm	0.0	mm

Obr. 3.2-11 Dialog odložení na dopravník

3.2.3.5 Smazání výrobního kroku

V dialogu smazání výrobního kroku je k vidění *ID* a *Pořadí kroku*. Tlačítkem *Smazat* dojde ke smazání výrobního kroku z databáze. Změna se projeví zmizením výrobního kroku z tabulky kroků výrobního postupu (viz Obr. 3.2-3, č. 3). Tlačítkem *Zrušit* se operace smazání zruší a ke smazání výrobního kroku nedojde.

ID	5439
Pořadí kroku	10

Obr. 3.2-12 Dialog smazání výrobního kroku

3.2.3.6 Kopírování výrobního kroku

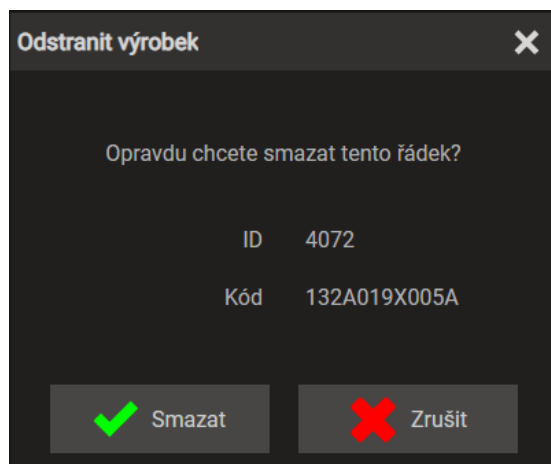
Stiskem tlačítka *Kopírovat krok* (Obr. 3.2-3, č. 7) se dle vybraného kroku z tabulky kroků výrobního postupu otevře příslušný dialog pro úpravu kroku. Dialogy fungují tak, jak je popsáno v kapitole 3.2.3. Jen při stisku tlačítka *OK* v dialogích kroků nedojde pouze k úpravě vybraného kroku, ale bude vytvořen nový. Změna se projeví v tabulce kroků výrobního postupu.

3.2.4 Kopírování výrobku

Stiskem tlačítka *Kopírovat* (Obr. 3.2-1, č. 5) dojde k otevření stejného dialogu, jako pro úpravu výrobku (Obr. 3.2-3). Práce s dialogem, volbou výchozího polotovaru i výrobními kroky je stejná, jen při stisku tlačítka *OK* (Obr. 3.2-3, č. 10) nedojde k přepsání vybraného výrobku, ale bude vytvořen nový se zadanými parametry. Změna se projeví v tabulce výrobků.

3.2.5 Smazání výrobku

Výběrem výrobku z tabulky výrobků (Obr. 3.2-1, č. 1) a stiskem tlačítka *Smazat* (Obr. 3.2-1, č. 4) dojde k otevření dialogu pro odstranění výrobku (Obr. 3.2-13). Ten obsahuje *ID* a *Kód* výrobku, který má být smazán. Stiskem tlačítka *Smazat* dojde ke smazání výrobku z databáze. Změna se projeví v tabulce výrobků. Tlačítkem *Zrušit* dojde k zrušení operace smazání a výrobek zůstane zachován.



Obr. 3.2-13 Dialog smazání výrobku

3.3 Práce s výrobními objednávkami

- 1 Tabulka výrobních objednávek
- 2 Tlačítko *Upravit*
- 3 Tlačítko *Smazat*
- 4 Pole pro číslo výrobní dávky zvolené pro úpravu
- 5 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k obnovení tabulky polotovarů (znovunačtení údajů z databáze)
- 6 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku
- 7 Tlačítko *Přidat do výrobní dávky* – slouží pro přidání výrobní objednávky do výrobní dávky

Polotovary		Výrobky	Výrobní objednávky		Výrobní dávky		
Id	Code	Product	QuantityOr	QuantityRc	DueDate	Joblist	Status
1	---	--- (Id 1)	1	1	2020-01-01	2019WK48(Id 1)	New
2	1949-LFD-HB-8	--- (Id 1)	8	2	2019-12-01	2019WK48(Id 1)	New
5	2002-LFD-HB-12	--- (Id 1)	12	12	2020-01-14	2019WK48(Id 1)	In progress
6	20200401-01	R051T384 0E1_Z - 80005 (Zetko) (Id 4)	3	3	2020-06-30	2019WK48(Id 1)	New
7	20200401-02	R115A3561D2B - 80006 (Slunko) (Id 6)	3	0	2020-06-30	2019WK48(Id 1), tretí(Id 3)	Closed
11	20200806 TEST1	AirTest - Air Machining Test (Id 7)	2	0	2020-08-06	2019WK48(Id 1)	New
15	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09	2019WK48(Id 1)	New
16	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09	2019WK48(Id 1)	New
17	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09	2019WK48(Id 1)	New
19	ert vwe	test2 - test2 (Id 6075)	15	13	2020-08-12	2019WK48(Id 1)	New
20	156156	test2 - test2 (Id 6075)	0	0	2020-08-10	2019WK48(Id 1)	New
26	Trmeny1	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	10	0	2020-08-26	2019WK48(Id 1), 20200401- ZZZ(Id 2)	In progress
27	Drzaky spinace 1	R132A2924D1A - Drzak spinace (Id 6072)	10	2	2020-08-26	2019WK48(Id 1)	New
28	2020-08 001 Zetka	R051T3840E1_Z - Profil Z (Id 6073)	6	6	2020-08-27	2019WK48(Id 1)	New
29	A trmeny	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	2	0	2020-08-10	2019WK48(Id 1), A 20200901 (Id 5)	In progress
30	A Elka	N03720311002 - 80000 (Elko) (Id 1008)	1	0	2020-09-01	2019WK48(Id 1), A 20200901 (Id 5)	In progress
1030	B trmeny	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	3	0	2020-09-01	2019WK48(Id 1), B 20200901 (Id 1005)	Closed
2029	C trmeny	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	12	0	2020-09-04	2019WK48(Id 1), C 20200904 (Id 2005)	Closed
3029	D drzaky spinace	R132A2924D1A - Drzak spinace (Id 6072)	1	0	2020-09-04	2019WK48(Id 1), D 20200904 (Id 3005)	Closed
3030	order A1	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	1	1	2020-09-08	test A1 (Id 4005)	New
3032	order B1	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	2	1	2020-09-10	test B1 (Id 4006)	In progress
4032	abc	132A019X005A - Konzola (Id 4072)	0	0	2020-10-14		New

1

2
✎ Upravit

3
✖ Smazat

4
Zvolená výrobní dávka 20200901 (Id 1005), 1 orders

5
↺ Načíst/obnovit

6
↑ ↓

7
📄 Přidat do výrobní dávky

Obr. 3.3-1 Podkarta Výrobní objednávky

3.3.1 Vytvoření výrobní objednávky

Vytvoření výrobní objednávky se provádí výběrem výrobku, který má být přidán do výrobní objednávky, v tabulce výrobků (Obr. 3.2-1, č. 1) a následným stiskem tlačítka *Vytvořit výrobní objednávku* (Obr. 3.2-1, č. 8). Stiskem tlačítka dojde k otevření dialogu pro úpravu výrobní objednávky (Obr. 3.3-2). Do ní je možné vložit kód objednávky, počty kusů a stanovené datum pro dokončení. Je možné měnit status objednávky (Nový, Ve výrobě, Dokončeno). Stiskem tlačítka *OK* pak dojde k vytvoření výrobní objednávky. Ta se uloží do databáze a zobrazí se v tabulce výrobních objednávek (Obr. 3.3-1, č. 1). V případě stisku tlačítka *Zrušit* se operace vytváření výrobní objednávky přeručí.

Výrobní objednávka [X]

ID	0
Kód objednávky	<input type="text"/>
ID produktu	4072
Popis výrobku	
Objednaný počet kusů	<input type="text" value="0"/>
Zbývající počet kusů	<input type="text" value="0"/>
Počet přijatých kusů	<input type="text" value="0"/>
Počet odmítnutých kusů	<input type="text" value="0"/>
Počet kusů ve výrobě	<input type="text" value="0"/>
Stanovené datum	<input type="text" value="14.10.2020"/>
Status	<input type="text" value="Nový"/>

OK Zrušit

Obr. 3.3-2 Dialog pro úpravu výrobní objednávky

3.3.2 Úprava výrobní objednávky

Upravit výrobní objednávku je možné jejím výběrem z tabulky výrobních objednávek (Obr. 3.3-1, č. 1) a stiskem tlačítka *Upravit* (Obr. 3.3-1, č. 2). Dojde k otevření dialogu pro úpravu výrobní dávky (Obr. 3.3-2), ve kterém je možné upravit všechny položky zmíněné v kapitole 3.3.1.

3.3.3 Smazání výrobní objednávky

Pro smazání výrobní objednávky je nutné vybrat ji z tabulky výrobních objednávek (Obr. 3.3-1, č. 1) a stisknout tlačítko *Smazat* (Obr. 3.3-1, č. 3). Tím dojde k otevření dialogu pro potvrzení smazání výrobní objednávky (Obr. 3.3-3). Stiskem

Smazat výrobní objednávku [X]

Opravdu chcete smazat tento řádek?

ID	2
Kód	1949-LFD-HB-8

Smazat Zrušit

Obr. 3.3-3 Dialog pro potvrzení smazání výrobní objednávky

tlačítka *Smazat* dojde ke smazání dané objednávky (s příslušným *ID* a *Kódem*). Tlačítkem *Zrušit* lze operaci smazání zrušit.

3.4 Práce s výrobními dávkami

- 1 Tabulka výrobních dávek
- 2 Tlačítko *Upravit*
- 3 Tlačítko *Vytvořit*
- 4 Tlačítko *Smazat*
- 5 Tlačítko *Zvolit pro úpravy*
- 6 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k obnovení tabulky polotovarů (znovunačtení údajů z databáze)
- 7 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku
- 8 Tlačítko *Zvolit pro výrobu*
- 9 Tlačítko *Kontrola nástrojů*

Polotovary		Výrobky	Výrobní objednávky			Výrobní dávky
Id	Code	OrdersTotal	QuantityOrdered	QuantityRemain	TimeRemaining	Status
10008	1103 TEST	1	10	11	242.0	In progress
11008	1109 TEST otaceni	1	10	2	0.0	In progress
12008	1111 otaceni tramku	1	10	3	15.0	In progress
1	2019WK48	19	104	52	360.0	New
2	20200401-ZZZ	1	10	0	0.0	In progress
7007	20200929 Elka	1	128	0	0.0	New
8007	20201006	4	66	0	0.0	Closed
9007	20201009	1	4	0	0.0	Closed
9008	20201015	2	10	0	0.0	Closed
13008	20201112	1	128	0	0.0	Closed
5	A 20200901	2	3	0	0.0	In progress
1005	B 20200901	1	3	1	25.5	Closed
2005	C 20200904	1	12	0	0.0	Closed
3005	D 20200904	1	1	0	0.0	Closed
5006	mereni-dnes	2	4	0	0.0	Closed
7006	nasa_test	2	7	1	25.5	Closed
4	PRAZDNY	0	0	0	0.0	New
4005	test A1	1	1	1	25.5	Closed
4006	test B1	1	2	0	0.0	Closed

1

2

Upravit

3

Vytvořit

4

Smazat

5

Zvolit pro úpravy

6

Načíst/obnovit

7

↑ ↓

9

Kontrola nástrojů

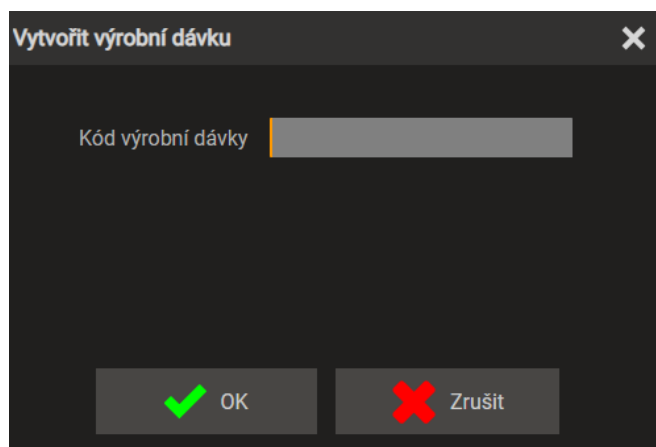
8

Zvolit pro výrobu

Obr. 3.4-1 Podkarta Výrobní dávky

3.4.1 Vytvoření výrobní dávky

Vytvořit výrobní dávku je možné stiskem tlačítka *Vytvořit* na podkartě výrobních dávek (Obr. 3.4-1, č. 3). Dojde k otevření dialogového okna pro vytvoření výrobní dávky (Obr. 3.4-2). V něm je možné zadat *Kód výrobní dávky*. Vytvoření se provede stiskem tlačítka *OK*. Výrobní dávka se uloží do databáze a zobrazí v tabulce výrobních dávek. Tlačítkem *Zrušit* se operace vytvoření výrobní dávky zruší.



Obr. 3.4-2 Dialog pro vytvoření výrobní dávky

3.4.2 Úprava výrobní dávky



Obr. 3.4-3 Dialog pro úpravu výrobní dávky

- 1 Tabulka výrobních objednávek ve výrobní dávce
- 2 Tlačítko *Přidat*
- 3 Tlačítko *Odebrat*
- 4 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k obnovení tabulky polotovarů (znovunačtení údajů z databáze)
- 5 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku
- 6 Tlačítko *OK*
- 7 Tlačítko *Zrušit*

Dialog úpravy výrobní dávky lze otevřít výběrem výrobní dávky z tabulky (Obr. 3.4-1, č. 1) a stiskem tlačítka *Upravit* na kartě výrobních dávek (Obr. 3.4-1, č. 2).

V dialogu pro úpravu výrobní dávky (Obr. 3.4-3) lze upravit kód výrobní dávky a upravit status výrobní dávky (Nový, Ve výrobě, Dokončeno). Dále přidávat a odebírat výrobní objednávky do a z výrobní dávky.

Po provedení úprav je možné tyto úpravy uložit stiskem tlačítka *OK*. Tím dojde k zavření dialogu a uložení hodnot do databáze. Pro zrušení změn je možné stisknout tlačítko *Zrušit*.

3.4.2.1 Přidání výrobních objednávek do dávky

Do výrobní dávky je možné přidat výrobní objednávky dvěma způsoby.

Prvním z nich je skrze podkarty výrobních objednávek. V tomto případě je nutné nejprve na podkartě výrobních dávek vybrat z tabulky (Obr. 3.4-1, č. 1) dávku, do které mají být objednávky přidány a stisknout tlačítko *Zvolit pro úpravy* (Obr. 3.4-1, č. 5). Dalším krokem je přepnutí na kartu výrobních objednávek. Na té se v poli pro číslo výrobní dávky (Obr. 3.3-1, č. 4) zobrazí číslo vybrané dávky. Do té je možné objednávku přidat jejím výběrem z tabulky (Obr. 3.3-1, č. 1) a následným stiskem tlačítka *Přidat do výrobní dávky* (Obr. 3.3-1, č. 7). Tak je možné přidat libovolné množství objednávek.

Id	Code	Product	QuantityO	QuantityR	DueDate	OtherJoblists	Status
2	1949-LFD-HB-8	--- (Id 1)	8	2	2019-12-01	2019WK48(Id 1)	New
5	2002-LFD-HB-12	--- (Id 1)	12	12	2020-01-14	2019WK48(Id 1)	In progress
7	20200401-02	R115A3561D2B - 80006 (Slunko) (Id 6)	3	0	2020-06-30	2019WK48(Id 1), treti(Id 3)	Closed
12	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09		New
13	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09		New
14	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09		New
15	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09	2019WK48(Id 1)	New
16	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09	2019WK48(Id 1)	New
17	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09	2019WK48(Id 1)	New
19	ert vve	test2 - test2 (Id 6075)	15	13	2020-08-12	2019WK48(Id 1)	New
20	156156	test2 - test2 (Id 6075)	0	0	2020-08-10	2019WK48(Id 1)	New
22		test2 - test2 (Id 6075)	0	0	2020-08-10		New
23	TESTiiii	test2 - test2 (Id 6075)	5	4	2020-09-09		New
24		test2 - test2 (Id 6075)	0	0	2020-08-10		New
27	Drzaky spinace 1	R132A2924D1A - Drzak spinace (Id 6072)	10	2	2020-08-26	2019WK48(Id 1)	New
28	2020-08 001 Zetka	R051T3840E1_Z - Profil Z (Id 6073)	6	6	2020-08-27	2019WK48(Id 1)	New
29	A trmeny	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	2	0	2020-08-10	2019WK48(Id 1), A 20200901(Id 5)	In progress
30	A Elka	N03720311002 - 80000 (Elko) (Id 1008)	1	0	2020-09-01	2019WK48(Id 1), A 20200901(Id 5)	In progress
2029	C trmeny	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	12	0	2020-09-04	2019WK48(Id 1), C 20200904(Id 2005)	Closed
3030	order A1	R132A3657E1 - Trmen I. pol. (Id 3072)	1	1	2020-09-08	test A1(Id 4005)	New
3031	hhhhhhhhhh	hhhhh - hhhhh (Id 6076)	1	2	2020-09-08		In progress
3032	order B1	R132A3657E1 - Trmen I. pol.	2	1	2020-09-10	test B1(Id 4006)	In progress

2
3
4
1
5

Načíst/obnovit
↑ ↓
+ Vybrat
Zavřít

Obr. 3.4-4 Dialog pro přidání výrobní objednávky do dávky

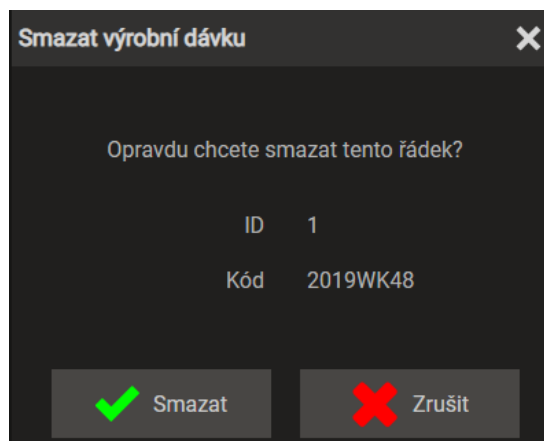
Druhý způsob je skrze dialog pro úpravu výrobní dávky (Obr. 3.4-3). Stiskem tlačítkem *Přidat* (č. 2) se otevře dialog pro přidání výrobní objednávky do dávky (Obr. 3.4-4). V něm je možné vždy vybrat výrobní objednávku z tabulky (č. 1) a stiskem tlačítka *Vybrat* (č. 4) ji do dávky přidat. To je možné provést u libovolného množství výrobních objednávek. Po přidání potřebných objednávek lze dialog zavřít stiskem tlačítka *Zavřít* (č. 5). Po zavření dialogu je nutné provést obnovení tabulky na dialogu pro úpravu výrobní dávky stiskem tlačítka *Načíst/obnovit* (Obr. 3.4-3, č. 4), aby se v tabulce přidané objednávky objevily.

3.4.2.2 Odebírání výrobních objednávek z dávky

Odebrat výrobní objednávku z výrobní dávky je možné výběrem objednávky, která má být odebrána v tabulce viz Obr. 3.4-3, č. 1 a stiskem tlačítka *Odebrat* (Obr. 3.4-3, č. 3).

3.4.3 Smazání výrobní dávky

Výrobní dávku je možné smazat výběrem dávky z tabulky viz Obr. 3.4-1, č.1 a stiskem tlačítka *Smazat* (č. 4). Dojde



Obr. 3.4-5 Dialog pro smazání výrobní dávky

k otevření dialogu, který obsahu *ID* a *Kód* dávky ke smazání (Obr. 3.4-5). Stiskem *Smazat* dojde ke smazání výrobní dávky z databáze. Změna se projeví ta bulce výrobních dávek. Stiskem *Zrušit* dojde ke zrušení operace smazání.

3.4.4 Výběr výrobní dávky pro výrobu

Výběr výrobní dávky pro výrobu se provádí výběrem požadované výrobní dávky z tabulky výrobních dávek na kartě výrobních dávek (Obr. 3.4-1, č. 1) a stiskem tlačítka *Zvolit pro výrobu* (č. 8).

3.5 Kontrola nástrojů

Funkce *Kontrola nástrojů* slouží k posouzení životnosti nástrojů aktuálně dostupných ve stroji pro danou výrobní dávku. Přehled nástrojů přiřazených k dané výrobní dávce a jejich stav se nachází v dialogu *Kontrola nástrojů*. Kontrolu nástrojů je možné provést pro aktuálně vyráběnou dávku (kapitola 3.5.1) nebo pro libovolnou dávku, která zrovna není ve výrobě (kapitola 0).

Kontrola nástrojů se provádí porovnáním dostupných životností nástrojů (ty poskytuje obráběcí stroj) a požadované životnosti nástrojů. Ta je počítána na základě importovaného nástrojového listu (který přísluší výrobním krokům obrábění u jednotlivých výrobků, viz kapitola 3.2.3.3) a na základě požadovaného množství výrobků v jednotlivých výrobních objednávkách, potažmo výrobních dávkách.

3.5.1 Kontrola nástrojů pro aktuálně vyráběnou dávku

- 1 Tabulka nástrojů
- 2 Zaškrťovací políčko *Ignorovat nedostatečnou životnost*
- 3 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k opakování kontroly (znovunačtení údajů z databáze i ze stroje)
- 4 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku
- 5 Tlačítko *OK*

Tool	Available	Requested	OK
T1	50.572	0.45	OK
T2	35.928	0.650001	OK
T9	58.618	0	OK
T10	59.47	0	OK
T27	56.064	0	OK
T28	51.792	0	OK
T46	58.464	0	OK
T998	9.99999e+008	0	OK
T999	9.99999e+008	4.19999	OK
T1101	66.676	3.1	OK
T1102	57.29	11.75	OK
T1103	37.437	2.95	OK
T1104	9.408	3.3	OK
T1105	39.256	0.949998	OK
T1106	87.984	0	OK
T1107	62.891	5.84999	OK

Obr. 3.5-1 Dialog kontroly nástrojů pro aktuálně vyráběnou výrobní dávku

Dialog kontroly nástrojů lze otevřít tlačítkem *Kontrola nástrojů* v dialogu *Podmínky spuštění* (Obr. 2.2-2). V tabulce nástrojů (Obr. 3.5-1, č. 1) jsou v prvním sloupci čísla nástrojů, v druhém sloupci jejich dostupná životnost v minutách, ve třetím sloupci požadovaná životnost v minutách a ve čtvrtém sloupci pak posouzený stav.

V případě, že má některý z nástrojů nedostatečnou životnost, projeví se to také v dialogu *Podmínky spuštění* (Obr. 2.2-2) červeným křížkem u položky *Životnost nástrojů*. V takovém případě nelze spustit výrobu výrobní dávky. V dialogu *Kontrola nástrojů* je možné zkontrolovat, které nástroje mají nedostatečnou životnost a provést jejich výměnu, nebo zaškrtnout políčko *Ignorovat nedostatečnou životnost* (Obr. 3.5-1, č. 2) a dát tím najevo, že je uživatel obeznámen s rizikem, že výrobní dávku nebude možné dokončit. Toto zaškrtačké políčko slouží pro případy, kdy obsluha vyhodnotí, že životnosti nástrojů stačí pro výrobu několika kusů. Během této výroby pak zajistí dodání nových nástrojů, dávku přeruší a provede jejich výměnu tak, aby mohla být dávka dokončena. Zaškrtnutí políčka *Ignorovat nedostatečnou životnost* je nutné potvrdit stiskem tlačítka *OK* (Obr. 3.5-1, č. 5).

K přepočtu životností nástrojů aktuální dávky dojde při výběru výrobní dávky pro výrobu (Obr. 3.4-1, č. 8), při otevření dialogu *Kontrola nástrojů*, při stisku tlačítka *Načíst/obnovit* v dialogu *Kontrola nástrojů* (Obr. 3.5-1, č. 3) a při stisku tlačítka *Načíst/obnovit* na kartě *Provoz* (Obr. 2.2-1, č. 14).

3.5.2 Kontrola nástrojů pro ostatní výrobní dávky

Tool	Available	Requested	OK
T1	50.572	0.45	OK
T2	35.928	0.650001	OK
T9	58.618	0	OK
T10	59.47	0	OK
T27	56.064	0	OK
T28	51.792	0	OK
T46	58.464	0	OK
T998	9.99999e+008	0	OK
T999	9.99999e+008	4.19999	OK
T1101	66.676	3.1	OK
T1102	57.29	11.75	OK
T1103	37.437	2.95	OK
T1104	9.408	3.3	OK
T1105	39.256	0.949998	OK
T1106	87.984	0	OK
T1107	62.891	5.84999	OK

1

2 Započítat i probíhající výrobní dávku

3 Načíst/obnovit

4 ↑ ↓

5 OK

Obr. 3.5-2 Dialog kontroly nástrojů pro výrobní dávku vybranou na podkartě *Výrobní dávky*

- 1 Tabulka nástrojů
- 2 Zaškrťovací políčko *Započítat i probíhající výrobní dávku*
- 3 Tlačítko *Načíst/obnovit* – slouží k opakování kontroly (znovunačtení údajů z databáze i ze stroje)
- 4 Tlačítka scrollování – slouží pro listování tabulkou v případě, že se všechny záznamy nevejdou na jednu stránku
- 5 Tlačítko *OK*

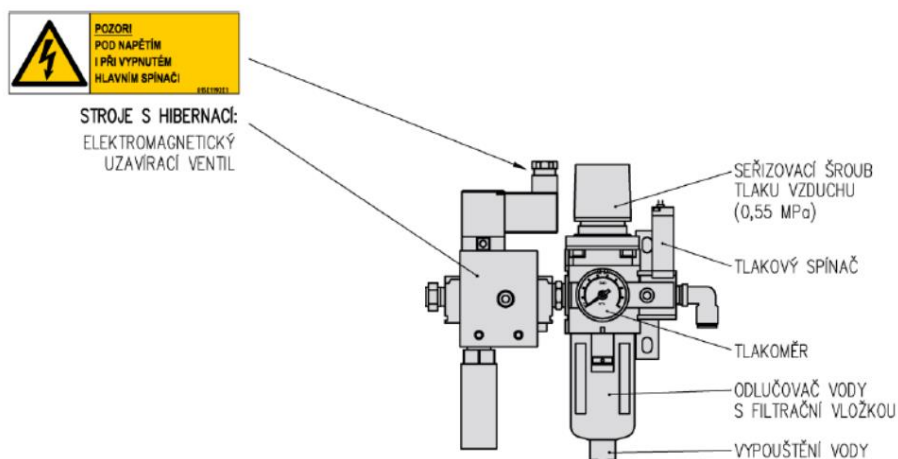
Provést kontrolu životnosti nástrojů pro libovolnou výrobní dávku je možné výběrem této dávky na podkartě *Výrobní dávky* z tabulky výrobních dávek (Obr. 3.4-1, č. 1) a stiskem tlačítka *Kontrola nástrojů* (Obr. 3.4-1, č. 9). Tím dojde k výpočtům životností nástrojů a otevření dialogu *Kontrola nástrojů*.

V tabulce nástrojů (Obr. 3.5-2, č. 1) jsou v prvním sloupci čísla nástrojů, v druhém sloupci jejich dostupná životnost minutách, ve třetím sloupci požadovaná životnost v minutách a ve čtvrtém sloupci pak posouzený stav.

Po zaškrtnutí políčka *Započítat i probíhající výrobní dávku* a stisku *Načíst/obnovit* (Obr. 3.5-2, č. 2 a 3) dojde k přepočtu životností nástrojů. K požadované životnosti nástrojů pro výrobu dávky vybrané z tabulky výrobních dávek se přičtou také požadované životnosti potřebné pro výrobu právě probíhající výrobní dávky (vč. právě vyráběného kusu). Dojde k opětovnému vyhodnocení, zda jsou životnosti dostatečné. Pokud nejsou, projeví se to ve sloupci *OK* tabulky nástrojů (Obr. 3.5-2, č. 1). Tato funkce usnadňuje přípravu nástrojů před spuštěním další výrobní dávky, případně při rozhodování, kterou dávku zvolit jako další v pořadí.

4 Údržba a alarmy

4.1 Pneumatický agregát



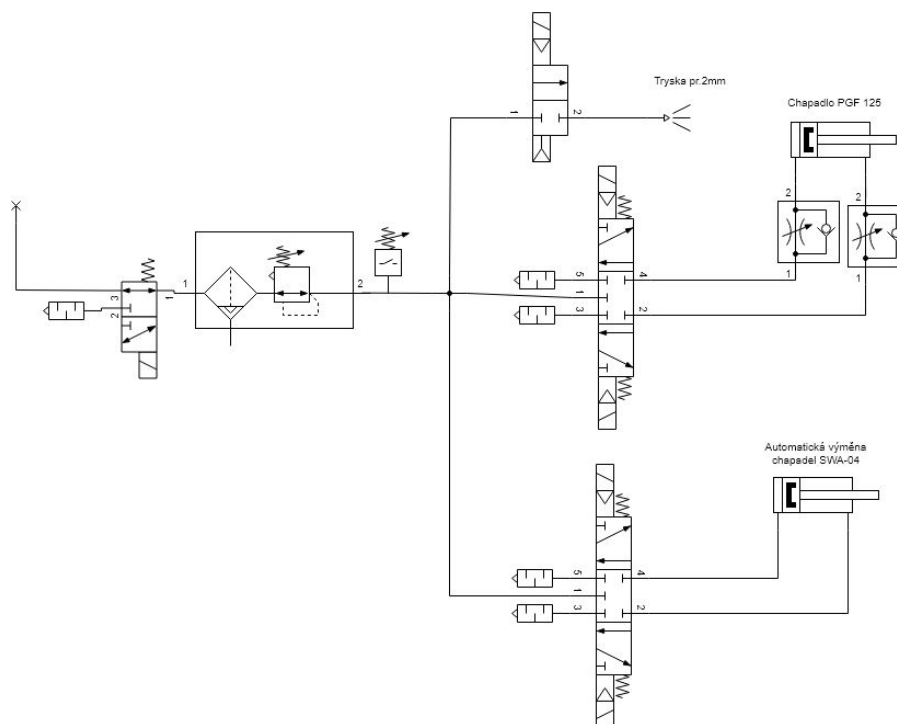
Obr. 3.5-1 Pneumatický agregát

4.1.1 Údržba pneumatického okruhu

Denně kontrolujte tlak vzduchu na tlakoměru základní jednotky úpravy vzduchu. Správná hodnota provozního tlaku je 0,55 MPa (5,5 bar). Seřizovací šroub provozního tlaku je zajištěn proti pootočení. Při seřizování povytáhněte kryt šroubu směrem nahoru tak, až je vidět oranžový pásek pod krytem. Pak seřídte tlak a kryt zase zatlačte do zajištěné polohy. **Denně** kontrolujte výšku hladiny vody v nádobce dodatečného odlučovače kondenzátu (volitelné vybavení). Vodu vypouštějte vždy, přesáhne-li její hladina 3/4 výšky nádoby. Vypouštění se provádí otáčením zátky ve dně nádoby směrem doleva.

Doporučené mazivo do olejovače jednotky úpravy vzduchu je DIN/ISO FC22 množství cca. 0,15l

4.1.2 Pneumatické schéma



Obr. 4.1-1 Pneumatické schéma chapadla robotu

4.2 Obsluha, údržba a opravy stroje

- Při jakékoliv údržbě, seřizování nebo opravách odpojte pracoviště od zdroje elektrické energie.
- Jakékoliv práce spojené s obsluhou, údržbou a opravou stroje mohou provádět pouze osoby s odpovídající kvalifikací při dodržení zásad uvedených v tomto návodu k používání a aktuálně platných předpisů bezpečnosti práce.
- Zařízení nevyžaduje během provozu zvláštní obsluhu a údržbu.
- Seřízené zařízení vyžaduje pouze občasnou kontrolu se zaměřením na chod pohonů, pohyblivých částí, krytování a pneumatických prvků.
- Včas proveďte doseřízení chodu pohyblivých částí, pokud vykazují známky uvolnění.
- Volný pás způsobuje prokluzování tažného bubnu a nerovnoměrný chod pásu.
- Na zařízení je standardně použito zakrytých ložisek se stálou náplní maziva.
- V případě vzniku a usazování nečistot, vyčistěte prostor uvnitř zařízení.
- V případě nutnosti vypusťte kondenzovanou vodu z vzduchového filtru.
- cca 1x za 3 měsíce namazat pohyblivé části pracoviště (např. teflonovým sprejem)
-

4.2.1 Plán údržby výrobní buňky

POZNÁMKA: K některým zařízením stroje je dodáván samostatný návod (např. k roboru, dopravníku obrobků, kamery, atd.). Údržbu těchto zařízení provádějte dle instrukcí uvedených v těchto návodech. Ochranná zařízení stroje kontrolujte dle instrukcí uvedených v příloze tohoto návodu.

Kontrolní místo	Činnost
Denně	
Pneumatický agregát	Vypouštění vody z nádoby dodatečného odlučovače kondenzátu
	Kontrola tlaku vzduchu na tlakoměru základní jednotky úpravy vzduchu
Jednotka přimazávání tlakového vzduchu	Kontrola hladiny oleje
Jednotka úpravy vzduchu	Kontrola tlaku vzduchu
Týdně	
Dopravník polotovarů a dílů	Vyčistěte pásovou dráhu a všechny přístupné plochy
Svěráky	Otevřít na max. rozevření a čištění vedení a střed svěráku
Měsíčně	
Elektrické zařízení stroje	Kontrola konektorů a rozvodů
Svěráky	Sundat kryty a vyčistit prostor u servomotorů a spojky
Jednotka úpravy vzduchu	Vypusťte kondenzovanou vodu ze vzduchového filtru
Celé pracoviště	Celkové vyčištění vnitřního pracoviště od špon

4.2.2 Likvidace výrobku a jeho částí

Po skončení životnosti rozeberte stroj na jednotlivé části – kovy, plasty, pryž a provozní tekutiny. S těmito separovanými odpady postupujte podle aktuálně platných předpisů k nakládání s odpady.

4.2.3 Záruční a pozáruční podmínky

Záruku na pracoviště po dobu 12 ti měsíců, pokud není smlouvou stanovena lhůta jiná. Záruční doba běží od data dodání.

Pokud se bude výrobek používat v rozporu s jeho určením a nebude-li se řádně provádět jeho obsluha a údržba, bude to ze strany výrobce důvod ke zrušení záručních podmínek.

4.3 Zobrazení alarmů na operačním panelu

Alarmy se zobrazují na operačním panelu v oblasti alarmů. Ta se otevře tlačítkem pro rozbalení seznamu alarmů (Obr. 2.1-1, č. 6).

4.3.1 Seznam alarmů

Kód	Zpráva	Popis	Reakce
46000	Cell: Testování chyby		Okamžité zastavení robota
46002	Cell: Přívod vzduchu je vypnutý		Okamžité zastavení robota
46004	Cell: Příprava chapadla se nezdařila		Okamžité zastavení robota
46006	Cell: Příprava výstupního dopravníku se nezdařila		Okamžité zastavení robota
46008	Cell: Příprava robota se nezdařila		Okamžité zastavení robota
46012	Cell: Chapadlo hlásí chybu		Okamžité zastavení robota
46014	Cell: Chyba prohledávání svěráků		Okamžité zastavení robota
46016	Cell: Zápis startu produkce do DB se nezdařil		Okamžité zastavení robota
46018	Cell: Zápis konce produkce do DB se nezdařil		Okamžité zastavení robota
46020	Cell: Výstupní dopravník je plný		Okamžité zastavení robota
46022	Cell: Vstupní dopravník je v chybě		Po dokončení kusu zastaví výrobu
46024	Cell: Díl k odebrání ze svěráku je špatně obroben		Okamžité zastavení robota
46026	Cell: Chyba editace modulu pro robota		Okamžité zastavení robota
46028	Cell: Robot v chybě - operaci nelze provést		Okamžité zastavení robota
46030	Cell: Operace robota se nezdařila		Okamžité zastavení robota

46200	Robot: Testování chyby		Okamžité zastavení robota
46202	Robot: Zvolená procedura nebyla dokončena		Okamžité zastavení robota
46204	Robot: Ukončení procedury se nezdařilo		Okamžité zastavení robota
46206	Robot: Šířka dílu je mimo toleranci		Okamžité zastavení robota
46208	Robot: Chybí díl v chapadle		Okamžité zastavení robota
46210	Robot: Chapadlo není otevřeno		Okamžité zastavení robota
46212	Robot: Nastavení upínače selhalo		Okamžité zastavení robota
46214	Robot: Zavření upínače selhalo		Okamžité zastavení robota
46216	Robot: Otevření upínače selhalo		Okamžité zastavení robota
46218	Robot: Zapnutí motorů robota selhalo		Okamžité zastavení robota
46220	Robot: Motion task se nepodařilo spustit		Okamžité zastavení robota
46222	Robot: Zápis události ET1_PieceStarted do DB selhal		Zastavení výroby po provedeném kroku
46224	Robot: Aktuální poloha svěráku je mimo rozsah		Okamžité zastavení robota
46250	Robot: Testování chyby ramene		Okamžité zastavení robota
46252	Robot: Chyba controleru robota		Okamžité zastavení robota
46254	Robot: Chyba ramene		Okamžité zastavení robota
46300	Robot: Testování chyby target editoru		Okamžité zastavení robota
46302	Robot: Cílová poloha robota je mimo limity		Okamžité zastavení robota
46304	Robot: Editace modulu se nezdařila		Okamžité zastavení robota
46400	Cnc: Testování chyby	Test chování při chybě	Zastavení výroby po provedeném kroku
46402	Cnc: Stroj hlásí poruchu	Signál ze stroje hlásí poruchu	Zastavení výroby po provedeném kroku

46404	Cnc: Program předčasně ukončen	Nc program byl ukončen před dokončením - díl je pravděpodobně znehodnocen, musí být vyjmut z buňky	Zastavení výroby po provedeném kroku
46415	Cnc: Nc program neexistuje	Program se zvoleným jménem nebyl ve stroji nalezen	Zastavení výroby po provedeném kroku
46416	Cnc: Nepodařilo se zvolit program	Workpiece select method call bylo ukončeno chybou	Zastavení výroby po provedeném kroku
46423	Cnc: Nepodařilo se nastavit nulový bod		Zastavení výroby po provedeném kroku
46425	Cnc: Stroj blokuje start programu	Signál ze stroje gCncCtrl.Input.ReadyForCycleStart = 0, safety přepínač není v režimu AUTO	Zastavení výroby po provedeném kroku
46427	Cnc: Neočekávaný stav programu	Během chodu programu přišel ze stroje neočekávaný stav programu (jiný než INTERRUPTED nebo ABORTED)	Zastavení výroby po provedeném kroku
46430	Cnc: Zápis na OPC UA server (CNC stroj) selhal		Zastavení výroby po provedeném kroku
46450	Cnc: Test chyby výměníku palet		Zastavení výroby po provedeném kroku
46452	Cnc: Zajetí palety do stroje selhalo		Zastavení výroby po provedeném kroku
46453	Cnc: Obrábění přeskočeno, kus byl poškozený		Žádná reakce
46454	Cnc: Program nebyl spuštěn		Zastavení výroby po provedeném kroku
46456	Cnc: Program nebyl úspěšně dokončen	Kus je pravděpodobně poškozený	Zastavení výroby po provedeném kroku
46458	Cnc: Oplach nebyl spuštěn		Zastavení výroby po provedeném kroku
46460	Cnc: Oplach nebyl dokončen		Zastavení výroby po provedeném kroku
46462	Cnc: Vyjetí palety ze stroje selhalo		Zastavení výroby po provedeném kroku
46464	Cnc: Zápis události ETE3_PIECE_FINISHED do DB selhal		Zastavení výroby po provedeném kroku

46602	Svěrák: Enkodéry svěráků nejsou inicializovány	Paleta byla ve stroji při startu Safety Plc, proto nebyly enkodéry inicializované. Je třeba vyjet s paletou ze stroje a restartovat plc	Zakázání zahájení výroby
46800	Db: Testování chyby	Test chování při chybě	Zastavení výroby po provedeném kroku
46802	Db: Chyba připojení k databázi		Zakázání zahájení výroby
46804	Db: Dotaz do databáze selhal		Zastavení výroby po provedeném kroku
46806	Db: Nenalezen produkt podle rozměrů	Databáze neobsahuje produkt daných rozměrů včetně nastavených tolerancí	Zastavení výroby po provedeném kroku
46808	Db: Produkt neobsahuje žádné kroky	Nalezený produkt neobsahuje žádné kroky	Zastavení výroby po provedeném kroku
46810	Db: Načtení kroků skončilo s varováním	Funkční blok pro načítání pracovního postupu má warning - nejspíš vrací db NULL	Upozornění na display
47000	Cam: Testování chyby	Test chování při chybě	Okamžité zastavení robota
47002	Cam: Není k dispozici žádný polotovár	Kamera nenašla žádný polotovár, který by šel obrobit	Po dokončení kusu zastaví výrobu
47004	Cam: Chyba vstupního dopravníku		Okamžité zastavení robota
47006	Cam: Kamera není připravena		Okamžité zastavení robota
47008	Cam: Kamera nezačala snímání		Okamžité zastavení robota
47010	Cam: Kamera nedokončila snímání		Okamžité zastavení robota
47012	Cam: Kamera nevrátila ani jeden platný kus		Po dokončení kusu zastaví výrobu
47400	Safety: Testování chyby		Okamžité zastavení robota
47402	Safety: Chyba při otevírání dveří u robota		Zastavení výroby po provedeném kroku
47404	Safety: Chyba při otevírání dveří u kamery		Zastavení výroby po provedeném kroku
47406	Safety: Chyba při zavírání dveří u robota		Okamžité zastavení robota
47408	Safety: Chyba při zavírání dveří u kamery		Okamžité zastavení robota

47410	Safety: Zmáčknuto tlačítko nouzového zastavení		Okamžité zastavení robota
47412	Safety: Otevřené dveře během výroby		Okamžité zastavení robota

5 Odkaz na dokumentaci jednotlivých komponent

5.1 Robot ABB

Návod k použití - Bezpečnostní informace pro nouzové situace:

[Příručka pro obsluhu - Bezpečnostní informace pro nouzové situace \(sluzba.cz\)](https://abb.sluzba.cz/Pages/Public/IRC5RoboticsDocumentationRW6/Safety%20information/Safety%20information/cz/3HAC027098-001.pdf)

<https://abb.sluzba.cz/Pages/Public/IRC5RoboticsDocumentationRW6/Safety%20information/Safety%20information/cz/3HAC027098-001.pdf>

Bezpečnostní příručka pro robot:

[Safety manual for robot - Manipulator and IRC5 or OmniCore controller \(sluzba.cz\)](https://abb.sluzba.cz/Pages/Public/IRC5RoboticsDocumentationRW6/Safety%20information/Safety%20information/cz/3HAC031045-014.pdf)

<https://abb.sluzba.cz/Pages/Public/IRC5RoboticsDocumentationRW6/Safety%20information/Safety%20information/cz/3HAC031045-014.pdf>

Dokumentace IRB4600:

<https://abb.sluzba.cz/Pages/Public/IRC5RoboticsDocumentationRW6/Robots/ArticulatedRobots/IRB4600/en/3HAC033453-001.pdf>

Produktový list IRB4600

<https://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=3HAC032885-001&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

Schéma zapojení robota

<https://abb.sluzba.cz/Pages/Public/IRC5RoboticsDocumentationRW6/Robots/Articulated%20Robots/IRB%204600/en/3HAC029038-003.pdf>

5.2 Pásový dopravník typ DSP96

Návod použití viz příloha – výrobce Alutec KK s.r.o. Zálužská 120, 250 88 Čelákovice

5.3 Chapadla a automatická výměna chapadel

Chapadlo PGF 125

https://schunk.com/br_en/services/tools-downloads/operating-manuals/list/products/PGF%20125/3151-0340390-pgf-125

Automatická výměna chapadel SWA-040

https://schunk.com/cz_cs/sluzby/ke-stazeni/navody-k-obsluze/list/products/SWA-040-000-000/17983-0302343-swa-040-000-000

5.4 Svěrák KSC 160-480 Schunk

https://schunk.com/cz_cs/sluzby/ke-stazeni/navody-k-obsluze/list/products/KSC%20160-480/47395-0432613-ksc-160-480

5.5 Servomotor B&R ovládání svěráku

Servomotor 8LSA37.DB030S200-3

<https://www.br-automation.com/cs/products/motion-control/8ls-synchronous-motors/standard-motors/8lsa37db030s200-3/?noredirect=1>

Převodovka 8GP40-120--040S1L3

<https://www.br-automation.com/cs/soubory-ke-stazeni/datasheet-8gp40-120/?noredirect=1>

5.6 Kamera pro dopravník

Kamera Bumer VCXU-65M

https://www.baumer.com/medias/__secure__/Baumer_VCXU-65M.R_EN_20200428_DS.pdf?mediaPK=8994425831454

Laserový dálkoměr Ifm Electronic O1D102111

<https://www.ifm.com/cz/cs/product/O1D102?tab=documents>

Osvětlení Smartview SP-26B-4SA

<https://www.smartview.cz/osvetleni/pruhova-svetla>

6 Seznam dokumentace

1. Elektrodokumentace + výchozí revize rozvaděče
2. Dopravník polotovarů
3. Konstrukce pod kameru
4. Díly pro svěrák KSC 160-480 Schunk
5. Oplocení pracoviště
6. Chapadla a díly pro robota ver.2

7 INSTRUKCE PRO OVĚŘOVACÍ ZKOUŠKY OCHRANNÝCH ZAŘÍZENÍ

POZNÁMKA: Není-li v následujícím textu, nebo příslušné normě uvedeno jinak, provádějte ověřovací zkoušky 1 x ročně.

Revize elektrického zařízení

Testované zařízení:	Popis	Vyzkoušeno
Revize elektrického zařízení - před uvedením do provozu	Dle EN 60204-1 se provedou zkoušky elektrického zařízení stroje. (ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61)	
Revize elektrického zařízení	Dle EN 60204-1 se provedou zkoušky elektrického zařízení stroje. (ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61)	

Kontrola spojitosti ochranného obvodu

Testované zařízení:	Popis	Vyzkoušeno
Ochranný obvod stroje	Provede se měření impedance smyčky přívodu a ověření spojitosti ochranného obvodu zavedením proudu o velikosti alespoň 10 A ze zdroje PELV, přičemž se měří úbytek napětí na jednotlivých svorkách ochranného pospojování u zařízení připojených ke stroji. Úbytek napětí nesmí překročit 1 V.	

Kontrola tlačítek nouzového zastavení

Testované zařízení:	Popis	Vyzkoušeno
Tlačítko „nouzového zastavení“ na ovládacím panelu č.1	Po stisknutí musí dojít k okamžitému zastavení všech pohybů robota a dalších komponent + odpojení napájení pohonů	
Tlačítko „nouzového zastavení“ na ovládacím panelu č.2	Po stisknutí musí dojít k okamžitému zastavení všech pohybů robota a dalších komponent + odpojení napájení pohonů	
Tlačítko „nouzového zastavení“ na dopravník vnější total stop	Po stisknutí musí dojít k okamžitému zastavení všech pohybů robota a dalších komponent + odpojení napájení pohonů	
Tlačítko „nouzového zastavení“ na dopravník vnitřní total stop	Po stisknutí musí dojít k okamžitému zastavení všech pohybů robota a dalších komponent + odpojení napájení pohonů	
Tlačítko „nouzového zastavení“ na Flexpendantu od ABB	Po stisknutí musí dojít k okamžitému zastavení všech pohybů robota a dalších komponent + odpojení napájení pohonů	
Tlačítko „nouzového zastavení“ na rozvaděči B&R	Po stisknutí musí dojít k okamžitému zastavení všech pohybů robota a dalších komponent + odpojení napájení pohonů	
Tlačítko „nouzového zastavení“ na rozvaděči ABB	Po stisknutí musí dojít k okamžitému zastavení všech pohybů robota a dalších komponent + odpojení napájení pohonů	

Kontrola blokování dveří do pracovního prostoru robota
Automatický režim

Testované zařízení:	Popis	Vyzkoušeno
Bezpečnostní zámek posuvných dveří robota – v klidu	Po otevření posuvných dveří pracovního prostoru musí dojít k blokování pohybů robota a dalších komponent (Pásového dopravníku, svěráků, ...)	
Bezpečnostní zámek dveří kamery – v klidu	Po otevření posuvných dveří pracovního prostoru musí dojít k blokování pohybů robota a dalších komponent (Pásového dopravníku, svěráků, ...)	
Bezpečnostní zámek posuvných dveří robota – v pracovním cyklu	Pracovní prostor robotu jsou zamčeny a nelze je otevřít	
Bezpečnostní zámek dveří kamery – v klidu	Pracovní prostor robotu jsou zamčeny a nelze je otevřít	

Seřizovací režim

Testované zařízení:	Popis	Vyzkoušeno
Pohyb robota	Při otevřených posuvných dveří pracovního prostoru lze aktivovat pohony robota přes DeadMan switch u FlexPendantu ABB	
Ovládání svěráků	Ověření blokování pohybů svěráku při otevřených dveřích	
Výměna chapadel	Při navoleném ručním režimu je možno otevřít kryty výměny chapadel – automatická výměna je blokována	

Kontrola ovládacích tlačítek a světelných návěští

Testované zařízení:	Popis	Vyzkoušeno
Tlačítka a světelná návěští stroje	Musí být ověřena funkčnost jednotlivých ovladačů a světelných návěští.	