

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Analýza technologie skladování ve vybrané firmě

Vojtěch Skřivan

Bakalářská práce

2025

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Vojtěch Skřivan**
Osobní číslo: **D22140**
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Logistika**
Téma práce: **Analýza technologie skladování ve vybrané firmě**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

V bakalářské práci bude řešeno několik návrhů na zlepšení aktuálního stavu skladovacích prostor ve firmě Tvarpal s.r.o. . Bakalářská práce bude obsahovat:

- analýzu současného stavu skladovacích prostor společnosti,
- návrh řešení problémů skladovacích prostor,
- zhodnocení navrhovaných řešení.

Rozsah pracovní zprávy: **35-45**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Andrea Seidlová, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **25. února 2025**
Termín odevzdání bakalářské práce: **12. května 2025**

L.S.

doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. února 2025

Prohlašuji:

Práci s názvem Analýza technologie skladování ve vybrané firmě jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 7. 5. 2025

Vojtěch Skřivan v.r.

Rád bych poděkoval vedoucí práce Ing. Andree Seidlové, Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady pro zpracování bakalářské práce. Dále děkuji panu Ing. Ladislavu Poláchovi za poskytnuté informace, které byly využity při tvorbě práce.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá analýzou technologie skladování ve firmě Tvarpal s.r.o. V první části práce je analyzován současný stav skladovacích prostor a systémů. Na základě této analýzy jsou navržena konkrétní opatření, která vedou k zefektivnění výrobních procesů.

KLÍČOVÁ SLOVA

ABC analýza, procesy, sklad, technologie skladování

TITLE

Analysis of storage technology in a selected company.

ANNOTATION

The bachelor's thesis deals with the analysis of storage technologies in the Tvarpal s.r.o. company. The first part of the thesis analyzes the current state of storage spaces and systems. On the basis of this analysis, specific measures are proposed that lead to more efficient production processes.

KEYWORDS

ABC analysis, processes, storage, storage technology

Obsah

Seznam obrázků	9
Seznam tabulek	10
Seznam zkratk	11
Úvod.....	12
1 Analýza současného stavu skladování.....	13
1.1 Představení společnosti Tvarpal s.r.o.	13
1.2 Areál společnosti	14
1.3 Výrobní proces společnosti	15
1.3.1 Laserové pracoviště	16
1.3.2 Plazmové pracoviště	17
1.4 Skladové prostory společnosti.....	18
1.4.1 Skladové prostory laserového pracoviště	19
1.4.2 Skladové prostory plazmového pracoviště	21
1.4.3 Venkovní sklad přepravních prostředků.....	23
1.5 Evidence materiálu.....	24
1.6 Výhody a nevýhody současného stavu skladování	25
1.6.1 Výhody	25
1.6.2 Nevýhody	26
1.7 Spotřeba skladovaných materiálů.....	27
1.7.1 Znázornění spotřeby materiálů	28
1.7.2 Spotřeba černého plechu laserového pracoviště	29
1.7.3 Spotřeba černého plechu plazmového pracoviště	30
1.7.4 Spotřeba nerezového plechu laserového pracoviště	31
1.7.5 Spotřeba nerezového plechu plazmového pracoviště	32
1.8 ABC analýza skladovaných materiálů	33
1.8.1 ABC analýza laserového pracoviště	34
1.8.2 ABC analýza plazmového pracoviště	36
2 Návrhy řešení na zlepšení skladování	39
2.1 Zhodnocení ABC analýzy	39
2.1.1 Reorganizace laserového pracoviště.....	39
2.1.2 Reorganizace plazmového pracoviště.....	40
2.2 Zavedení evidence a značení materiálu.....	41
2.2.1 Evidence pomocí čárových kódů.....	42
2.2.2 Výběr vhodného softwaru	42

2.2.3	Výběr čtečky čárových kódů	43
2.2.4	Výběr tiskárny identifikačních štítků.....	45
2.2.5	Vhodný postup pro skladování pomocí navrhované technologie	46
2.2.6	Shrnutí nabízených technologií	47
2.3	Vybudování přístřešku pro skladování přepravních prostředků.....	47
3	Zhodnocení návrhů na zlepšení	49
	Závěr	51
	Seznam použitých informačních zdrojů.....	52

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Logo firmy Tvarpal s.r.o	13
Obrázek 2: Letecký pohled na prostory společnosti.....	15
Obrázek 3: Laserové pracoviště.....	17
Obrázek 4: Plazmové pracoviště.....	18
Obrázek 5: Skladové prostory laserového pracoviště.....	19
Obrázek 6: Skladové prostory plazmového pracoviště.....	21
Obrázek 7: Prostor pro skladování přepravních prostředků	24
Obrázek 8: Současné značení naskladněného materiálu.....	25
Obrázek 9: Spotřeba uskladněného materiálu plazmového pracoviště	28
Obrázek 10: Spotřeba uskladněného materiálu laserového pracoviště.....	29
Obrázek 11: Spotřeba černého plechu na laserovém pracovišti	30
Obrázek 12: Spotřeba černého plechu na plazmovém pracovišti	31
Obrázek 13: Spotřeba nerezového plechu na laserovém pracovišti	32
Obrázek 14: Spotřeba nerezového plechu na plazmovém pracovišti	33
Obrázek 15: Paretův diagram laserového pracoviště.....	36
Obrázek 16: Paretův diagram plazmového pracoviště	38
Obrázek 17: Navrhované změny na laserovém pracovišti.....	40
Obrázek 18: Navrhované změny na plazmovém pracovišti	41
Obrázek 19: Mobilní terminál Zebra TC21	44
Obrázek 20: Mobilní terminál Honeywell ScanPal EDA 52	44
Obrázek 21: Stolní tiskárna Zebra ZD421	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Procentuální vyjádření spotřeby materiálu na laserovém pracovišti	35
Tabulka 2: Procentuální vyjádření spotřeby materiálu na plazmovém pracovišti.....	37

SEZNAM ZKRATEK

MF	Malý formát
RFID	radiofrekvenční identifikace
SF	Střední formát
SMF	Středně malý formát
VF	Velký formát
VZV	Vysokozdvižný vozík

ÚVOD

Efektivní řízení skladových zásob a skladovacích procesů dnes představuje klíčový faktor úspěchu mnoha firem napříč různými odvětvími. Sklady nejsou pouze prostory pro uložení materiálů a výrobků, jsou zároveň důležitou součástí logistického řetězce, která přímo ovlivňuje náklady, plynulost výroby a úroveň zákaznické spokojenosti. Správně nastavené skladovací procesy mohou významně přispět ke zlepšení interních operací, zajištění včasného dodání produktů a lepší organizaci práce. Chyby v této oblasti mohou vést ke zvýšeným nákladům, ztrátám materiálu, neefektivitě a zhoršení celkové výkonnosti podniku.

Výběr tohoto tématu je motivován jeho praktickou důležitostí a zároveň tím, že skladové hospodářství často představuje oblast s velkým potenciálem pro zvyšování efektivity a konkurenceschopnosti podniku. Lepší organizace skladových procesů může firmě přinést nejen úspory nákladů, ale i strategickou výhodu na trhu. Vzhledem k dynamickému vývoji technologií a neustále rostoucím nárokům zákazníků je pro firmy stále důležitější zaměřit se na neustálé zlepšování svých skladových operací.

Práce je rozdělena do tří hlavních kapitol. První kapitola se zabývá analýzou současného stavu skladování ve společnosti Tvarpal s.r.o. Je zde představena společnost, její skladové prostory, výrobní procesy a evidence materiálu. Jsou zde také sepsány výhody a nevýhody aktuálního stavu skladovacích prostor. Současný stav skladových prostor je pak zhodnocen pomocí ABC analýzy. Ve druhé kapitole autor představí konkrétní návrhy na zlepšení současného stavu s ohledem na tuto vypracovanou analýzu. Poslední kapitola této práce je zaměřena na zhodnocení navrhovaných řešení na zlepšení současného stavu.

Cílem této práce je zanalyzovat současný stav a navrhnout taková řešení, která pomohou ke zlepšení skladování ve společnosti Tvarpal s.r.o.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SKLADOVÁNÍ

První kapitola se zaměřuje na analýzu aktuálního stavu skladování ve společnosti Tvarpal s.r.o. V úvodní části bude představena společnost, přičemž v následující části detailně popíše výrobní cyklus a skladové zázemí v této firmě. Analýza se bude týkat hlavně uspořádání skladových prostor v uvedené společnosti, dále pak současného značení uskladněného materiálu a v neposlední řadě bude představen celý výrobní proces.

1.1 Představení společnosti Tvarpal s.r.o.

Společnost Tvarpal s.r.o. je rodinná firma, založená roku 2001 v České republice jako společnost s ručením omezeným. Tato firma se zabývá zhotovováním a výrobou přesných výpalků z plechů za využití moderní technologie tepelného dělení materiálu, jako například řezání za pomoci laseru, kyslíko-acetylenového plamenu nebo plazmy. Pro tyto účely uvedená společnost disponuje rozsáhlým vybavením strojů a zařízení, které umožňují provádět jednotlivé výrobní procesy. Výrobky splňují kritéria, které si každý zákazník může zvolit podle svých potřeb. Sídlo společnosti se nachází v průmyslové zóně na okraji města Hradec Králové v Královéhradeckém kraji, což firmě dává důležitou strategickou polohu s ohledem na napojení na důležité logistické trasy a snadnější kontakt s dodavateli i odběrateli. Ve společnosti aktuálně pracuje 10 zaměstnanců, kteří jsou z blízkého okolí sídla firmy. Hlavním materiálem pro výrobu je konstrukční ocel třídy 11 dle ČSN, dále pak nerezová ocel třídy 17 a různé druhy otěruvzdorných ocelí. Společnost se zaměřuje rovněž na samotný prodej plechů, včetně těch s vysokou odolností proti opotřebení značek Hardox nebo Creusabro.



Obrázek 1: Logo firmy Tvarpal s.r.o

Zdroj: (Tvarpal, 2024)

Historie společnosti je nesmírně zajímavá a ukazuje, jak se firma postupně vyvíjela, rostla a upevňovala svou pozici na trhu během mnoha let svého fungování. Původně se jednalo

o malý podnik sídlící v nevelké dílně, avšak díky neustálému rozvoji, investicím a zlepšování výrobních procesů se z něj postupem času stala prosperující firma. Dnes disponuje dostatečným zázemím, které umožňuje efektivně pokrýt poptávku především v blízkém okolí.

Firma se zaměřuje hlavně na kusovou výrobu, u níž se klade velký důraz na individuální přístup ke každému zákazníkovi. Cílem je vždy vyhovět jeho požadavkům a přáním, aby byla spolupráce co nejefektivnější a výsledný produkt splňoval všechna očekávání. Díky této filozofii si firma vybuodovala dobré jméno a získala řadu spokojených zákazníků, kteří se k ní s důvěrou vrací.

Vzhledem k omezené kapacitě stávajících výrobních a skladovacích prostor není v současné době možné realizovat zakázky ve větším objemu, které by odpovídaly požadavkům velkovýroby. Tento stav limituje schopnost podniku pokrýt rozsáhlejší výrobní zakázky v požadované kvalitě a časovém horizontu. Z těchto důvodů se společnost strategicky rozhodla nadále orientovat na individuální výrobu, která jí umožňuje poskytovat vysoce kvalitní a zákaznický orientované služby. Tento přístup zároveň firmě umožňuje udržovat stabilní pozici na trhu a pružně reagovat na specifické potřeby jednotlivých klientů. Důraz na kvalitu zpracování, osobní přístup k zákazníkovi a schopnost přizpůsobit se individuálním požadavkům přispívají k budování dlouhodobých obchodních vztahů a ke zvyšování konkurenceschopnosti podniku.

1.2 Areál společnosti

Celé výrobní i nevýrobní prostory společnosti jsou koncipovány na jednom pozemku o velikosti přibližně 4000 m² nacházejícím se v průmyslové zóně v Hradci Králové. V okolí areálu se nacházejí další průmyslové firmy, se kterými společnost Tvarpal s.r.o. úzce spolupracuje a jsou tak důležitými obchodními partnery.

Na obrázku číslo 2 je vidět letecký pohled na celý areál společnosti, který je vyznačen v červeném orámování. Pod číslem 1 je zobrazena příjezdová cesta, která jako jediná vede k výrobní hale a prostoru určenému pro parkování zaměstnanců a otáčení kamionů pro nakládku a vykládku zboží. Tato cesta je velmi úzká a v nejužším bodě jí dokáže projet v jeden okamžik pouze jeden kamion. Pod číslem 2 je zobrazena výrobní hala společnosti s napojením na administrativní budovu, ve které je veškeré zázemí pro zaměstnance a administrativní chod společnosti. Ve výrobní hale je sjednoceno veškeré vybavení pro uskutečnění výrobního procesu, kterým je zhotovení přesných výpalků z tabulových plechů. Číslem 3 je označena volná plocha před průmyslovou halou, na které se nachází

prostor pro příjem a výdej zboží, které splňuje velikostní parametry a je možné ho manipulovat pouze vysokozdvížným vozíkem (dále jen VZV), dále také plocha pro skladování přepravních prostředků jako například palet nebo ocelových beden. V neposlední řadě je v areálu společnosti vyhrazeno místo pro zásobníky plynů potřebných k výrobě, nebo také místo pro parkování zaměstnanců (Skřivan, 2025b).



Obrázek 2: Letecký pohled na prostory společnosti

Zdroj: upraveno dle (Mapy.cz, 2025)

1.3 Výrobní proces společnosti

Před analýzou celkového skladovacího hospodářství je nutné zaměřit se na výrobní proces. Ten je orientován na zhotovení přesných výpalků z dodaných polotovarů. Jako polotovary nejčastěji slouží tabule plechů různých formátů a jakostí.

V následující části práce budou představeny dva výrobní segmenty společnosti. Jedním z nich je laserové pracoviště a tím druhým pracoviště s využitím plazmového a kyslíko-acetylenového dělení materiálu. Popis těchto jednotlivých segmentů výroby dává přehled o fungování, nedokonalostech a možnosti analyzovat návaznost výrobního procesu na samotné uspořádání skladových prostor, které je důležitým aspektem pro správné fungování celého výrobního procesu.

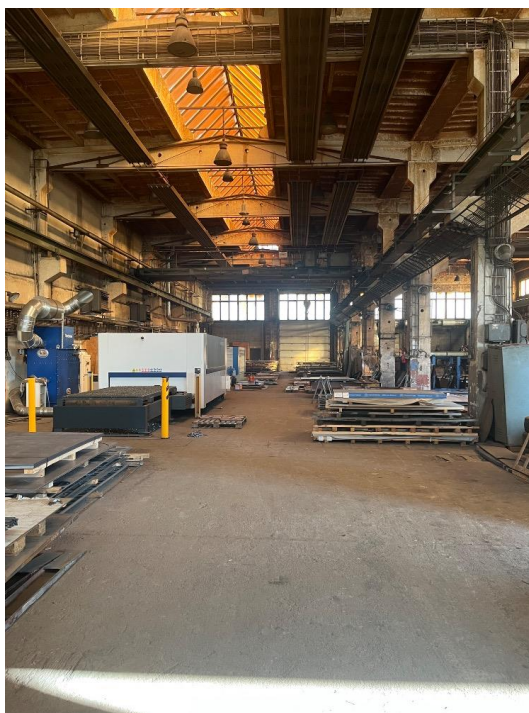
1.3.1 Laserové pracoviště

Proces výroby na laserovém pracovišti je souborem nutných kroků ke zrealizování finálního výrobku. Jelikož je celý tento proces umístěn v jedné výrobní hale, je zapotřebí mít dokonale uspořádané prostory od příjmu nového materiálu, pálení výpalků až po samotnou expedici finálních výrobků. Na obrázku číslo 3 je vidět laserové pracoviště.

První fáze výroby je zaměřena na přísun materiálu do skladu a jeho následné uskladnění. To probíhá dvěma různými způsoby. Prvním je manipulace dodaného materiálu za pomoci mostového jeřábu, kdy je kamion naveden do výrobní haly na místo určené k vykládce materiálu. Druhým způsobem naskladnění materiálu je jeho přesun z kamionu za pomoci VZV, kdy tento kamion nemusí být naveden do výrobní haly, ale může být odbaven mimo výrobní prostory společnosti na volném prostranství zobrazeném na obrázku číslo 2 pod číslem 3. Následně ovšem musí být dopraven do výrobní haly a přepraven na skladovou pozici rovněž za pomoci mostového jeřábu.

Druhá část výroby je zaměřena již na samotné pálení výrobků z dodaných polotovarů, kdy administrativní pracovník zašle do CNC obráběcích strojů vytvořený pálicí program, na jehož základě obsluha stroje vyhodnotí, jaký druh a jaké množství materiálu bude pro samotnou výrobu potřebovat. Pro tuto část výroby je nezbytně nutné dobré uspořádání skladových zásob, kdy jednotlivé druhy materiálů musí být uskladněny dle využitelnosti a jakosti z důvodu efektivity výroby na laserovém pracovišti.

Po dokončení pálení výpalků je nutná pečlivá kontrola a rozmístění výrobků do manipulačních jednotek nejčastěji prvního (krabice, bedny) nebo druhého (palety) řádu. Ty jsou následně zabaleny nejčastěji do strečové fólie, která zabrání jejich dalšímu možnému pohybu. Po dokončení veškerých prací je výsledná manipulační jednotka umístěna do prostoru vyhrazeném pro expedici daných výrobků. Expedici si již zákazník většinou zajišťuje sám. Nakládka do přepravního prostředku je opět realizována pomocí VZV, mostovým jeřábem nebo ručně v případě menších výrobků (Skřivan, 2025a).



Obrázek 3: Laserové pracoviště

Zdroj: (Autor, 2025)

1.3.2 Plazmové pracoviště

Výrobní proces na plazmovém pracovišti je z velké části podobný jako proces pálení pomocí laserové technologie. Mezi hlavní rozdíly však patří nutnost provádění dokončovacích operací, které jsou nezbytné po vypalování na CNC stroji vybaveném plazmovou nebo kyslíko-acetylenovou technologií. V důsledku těchto technologií dochází při pálení k tvorbě ocelové strusky, která zůstává na povrchu vypálených výrobků a je nutné ji následně odstranit. Dokončovací operace se provádějí na specializovaném pracovišti, které je vybaveno drobnými mechanizačními prostředky, jako jsou například úhlové brusky, kladiva či jiné vhodné nástroje. Pracovníci zde ručně odstraňují vzniklou strusku a případné další povrchové nedokonalosti, aby bylo dosaženo požadované kvality výrobků. Po dokončení těchto operací jsou hotové produkty, obdobně jako na laserovém pracovišti, organizovány do manipulačních jednotek, následně pečlivě zabaleny a připraveny k expedici či dalšímu zpracování (Skřivan, 2025a). Na obrázku číslo 4 je znázorněno plazmové pracoviště.



Obrázek 4: Plazmové pracoviště

Zdroj: (Autor, 2025)

1.4 Skladové prostory společnosti

Tato část práce se zaměřuje na uspořádání a analyzování současného stavu skladových prostor společnosti, kdy každá jeho část má určitou roli v organizaci výroby, jak již bylo naznačeno v předchozí podkapitole. Skladové prostory se i nadále dělí na část spadající pod laserové pracoviště a na část spadající pod plazmové pracoviště. V celé firmě se pro skladování materiálu používá podlažní skladování řádkové s možností stohování (Cempírek, 2007, str. 56). Výjimku tvoří zakladač pro uskladnění zbytkových plechů různých jakostí.

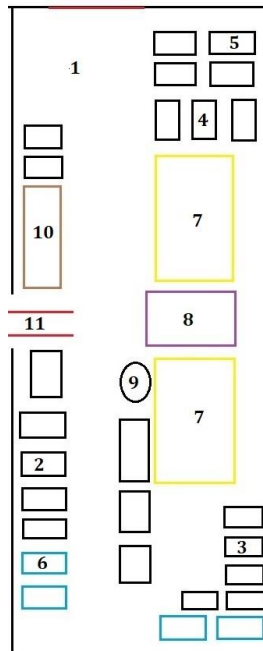
V dalších podkapitolách se budeme soustředit výhradně na níže zmíněné formáty tabulí plechu. Tyto formáty představují základní rozměrové varianty dodávaných plechů, které jsou plně kompatibilní s technickými možnostmi používaných výrobních zařízení společnosti. Skladové prostory rovněž nejsou uspořádány pro skladování jiných formátů plechů. Z těchto důvodů se ve firmě pracuje výhradně s níže zmíněnými formáty plechů.

Formáty tabulí plechů:

- Velký formát – 2000 mm x 6000 mm (dále jen VF)
- Střední formát – 1500 mm x 3000 mm (dále jen SF)
- Středně malý formát – 1250 mm x 2500 mm (dále jen SMF)
- Malý formát – 1000 mm x 2000 mm (dále jen MF)
- Atypický formát plechu (všechny zbytkové a využitelné plechy)

1.4.1 Skladové prostory laserového pracoviště

První část podkapitoly 1.4 se bude zabývat uspořádáním skladových ploch na laserovém pracovišti. Rozestavení skladových ploch je detailně znázorněno na obrázku číslo 5 ze kterého budeme v podkapitole vycházet.



Obrázek 5: Skladové prostory laserového pracoviště

Zdroj: (Autor, 2025)

Organizace skladu pro laserové pracoviště je velmi komplikovaná, jelikož se musí mnoho různých komponent výroby vejít do menšího prostoru výrobní haly. Pod číslem 1 je znázorněno místo, kde dochází k vykládce dovezeného materiálu pro výrobu a zároveň zde také dochází k nakládce již vyhotovených a zabalených výrobků za pomoci mostového jeřábu. Číslo 2 znázorňuje hlavní pozice pro skladování nejčastěji celých použitých i nepoužitých plechů o rozměrech SF tloušťky 3-10 mm a jakosti černého plechu výhradně pro použití na laserovém stroji disponujícím technologií pro pálení plechů až do tloušťky 12 mm.

Pod číslem 3 je pak hlavní pozice pro plechy nejčastěji o rozměrech SF nebo SMF tloušťky 0,6-10 mm různých jakostí jako například nerezový plech, černý plech, otěruvzdorný plech.

Číslo 4 znázorňuje prostor pro skladování výhradně plechů o rozměrech SF tloušťky 10-20 mm jakosti černého plechu pro použití na laserovém stroji, který disponuje technologií pro řezání takto tlustých plechů až do tloušťky 20 mm.

Pod číslem 5 je zahrnutý prostor pro uskladnění veškerého minimálně používaného materiálu ať už z důvodu špatné jakosti, nebo z důvodu nízkého využití. Jedná se o prostor, na kterém je směs různých druhů jakostí a formátů plechů potřebných jak pro laserové, tak i pro plazmové pracoviště. Tento prostor je také využíván pro rychlé uskladnění nově přichozích materiálů pro laserové pracoviště, pokud není možno tento materiál uskladnit na dané pozice.

Hlavní pozice pro skladování nerezových materiálů pro potřeby laserového pracoviště je pak znázorněna pod číslem 6 tyrkysovou barvou. Jsou zde uskladněny výhradně nerezové plechy o velikosti MF a SMF. Jejich tloušťka se pohybuje v rozmezí od 0,5-15 mm. Nerezové plechy mají specifický způsob skladování, protože je nutné držet materiál vždy v co nejlepší jakosti. Tomu se podřizuje i způsob uskladnění. Dbá se především na zakrytí nerezových plechů a odstranění kontaktu s ostatními vlivy prostředí. Nerezové plechy jsou velmi citlivé na správné skladování. Kontakt s železnými částicemi může způsobit korozi i na nerezovém plechu. Při nesprávném skladování může dále dojít ke vzniku povrchových škrábanců, které by materiál znehodnotily.

Pod číslem 7 jsou znázorněny laserové stroje, které vykonávají hlavní výrobní funkci na laserovém pracovišti. Oba stroje jsou velmi variabilní, co se týká jejich využitelnosti. První stroj s nižším výkonem se používá výhradně pro pálení plechů o menších tloušťkách z důvodu větší přesnosti. Druhý stroj s vyšším výkonem je poté zaměřen na silnější plechy tloušťky cca 6-20 mm.

Číslo 8 na obrázku číslo 5 znázorňuje plochu pro skladování již hotových výrobků. Jedná se o prostor, kde se hotové výrobky zabalí a za pomoci manipulační techniky se dále přesouvají do distribuční části haly, kde dochází k jejich expedici k zákazníkům.

Pod číslem 9 se nachází skladová plocha pro všechny využitelné zbytky plechů všech jakostí a tloušťky od 1-20 mm, které jsou lehce manipulovatelné lidskou silou, popřípadě drobnou mechanizační technikou za pomoci mostového jeřábu jako například magnetem.

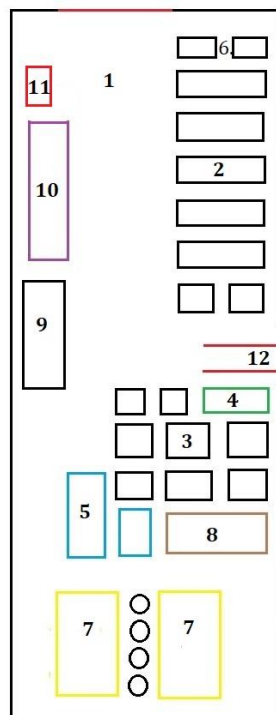
Pod číslem 10 je zobrazena plocha pro skladování ocelového odpadu, který se již nemůže dále ve výrobě využít. Tento odpadový materiál tak zabírá místo pro efektivně využitelný materiál, ovšem jeho místo ve skladu je důležité. Je expedován z areálu společnosti do druhotných surovin pro další zpracování.

Závěrečnou pozicí je pod číslem 11 zobrazeno kolejové vedení, které umožňuje přesun materiálu mezi laserovým a plazmovým pracovištěm za pomoci kolejového vozíku. Přepřavit

mezi pracovišti se dá materiál všech jakostí a rozměrů. Využívá se především pro urychlení přesunu materiálu, když není pro přesun mezi pracovišti k dispozici VZV (Skřivan, 2025b).

1.4.2 Skladové prostory plazmového pracoviště

Ve druhé podkapitole se budeme věnovat uspořádáním skladových ploch plazmového pracoviště, které se liší hlavně uskladněným materiálem a nutností využití dokončovacích operací pro výrobu přesných výpalků. Na obrázku číslo 6 je znázorněno rozestavení skladových ploch na plazmovém pracovišti, ze kterých budeme dále vycházet.



Obrázek 6: Skladové prostory plazmového pracoviště

Zdroj: (Autor, 2025)

Organizace skladových prostor pro plazmové pracoviště je stejně jako v případě laserového komplikovaná z důvodu malého prostoru pro všechny potřebné segmenty výroby. Pod číslem 1 je znázorněno místo, kde stejně jako u laserového pracoviště dochází k vykládce dovezeného materiálu pro výrobu a zároveň zde také dochází k nakládce již vyhotovených a zabalených výrobků za pomoci mostového jeřábu.

Číslo 2 znázorňuje hlavní pozice pro skladování nejčastěji celých použitých i nepoužitých plechů o rozměrech VF tloušťky 4-50 mm a jakosti černého plechu výhradně pro použití

na plazmovém stroji disponujícím technologií pro pálení plechů těchto rozměrů. Výjimečně se na těchto skladových pozicích skladují i plechy jiných formátů a tloušťek.

Pod číslem 3 jsou vyobrazeny plochy skladových prostor, které ve většině případů slouží pro uskladnění plechů o velikosti SF, nebo různých atypických formátů plechů, které vznikly procesem výroby. Nejčastěji se na tomto skladovém prostoru skladují černé plechy různých jakostí s tloušťkou od 4-50 mm.

Číslo 4 znázorňuje zakladač plechů, ve kterém jsou z 90 % uskladněny plechy všech jakostí, které firma pro svoji výrobu používá a které jsou určeny pro výrobu na laserovém pracovišti. Jedná se o kusy materiálu, který je lehce přenosný bez využití dalších manipulačních prostředků. Na této skladové pozici je také uskladněno vahadlo, které slouží pro manipulaci s plechy o velikosti VF, které by bylo nebezpečné převážet pouze za pomoci třetího držáku. Jedná se výhradně o plechy různých jakostí tloušťky 4-6 mm.

Pod číslem 5 je znázorněn tyrkysovou barvou prostor pro uskladnění nerezových plechů různých jakostí, které jsou velikostí SF, SMF, MF dle typu plechu a jeho tloušťky. V této části skladové haly jsou uskladněny jak celé nepoužité nerezové plechy, tak i použitelné nerezové zbytky. Jedná se o plechy nejčastěji o tloušťce 10-40 mm.

Skladová pozice znázorněná pod číslem 6 je prostor pro uskladnění silných plechů atypických formátů. Výhradně se jedná o černé plechy různých jakostí s tloušťkou v rozmezí 60 až 200 mm.

Pod číslem 7 jsou znázorněny plazmové stroje, které vykonávají hlavní výrobní funkci na plazmovém pracovišti. Oba stroje jsou velmi variabilní, co se týká jejich využitelnosti. Největší využití mají pro pálení ocelových černých plechů technologií plazmového dělení materiálu.

Číslo 8 zobrazuje plochu pro skladování ocelového odpadu, který se již nemůže dále ve výrobě využít a bude expedován z areálu společnosti k dalšímu zpracování do druhotných surovin specializovanými subjekty. Nachází se zde prostor pro uskladnění kompaktních ocelových nevyužitelných zbytků a také velká bedna pro atypické formáty vzniklé při výrobě.

Pod číslem 9 je znázorněno pracoviště dokončovacích operací plazmové části výroby pro úpravu finálních výrobků, na kterém se pomocí drobné mechanizační techniky jako například úhlovou bruskou či kladivem odstraňuje při výrobě vzniklá struska. Na tomto

pracovišti dochází také k finální kontrole kvality výrobků a jejich třídění pro expedici zákazníků.

Číslo 10 je hlavním prostorem pro uskladnění finálních výrobků již připravených pro expedici zákazníků.

Pod číslem 11 je znázorněno místo pro skladování tlakových lahví potřebných pro pálení výpalků na plazmovém pracovišti. Jedná se o plyny potřebné pro pálení nerezových plechů plazmovou technologií a dále o plyny umožňující výrobu kyslíko-acetylenovým pálením.

Poslední pozicí pod číslem 12 je znázorněno opět kolejové vedení, které umožňuje přesun materiálu mezi laserovým a plazmovým pracovištěm za pomoci kolejového vozíku (Skřivan, 2025b).

1.4.3 Venkovní sklad přepravních prostředků

Poslední hlavní částí skladových prostor společnosti je venkovní skladovací prostor přepravních prostředků. Ve firmě se mezi nejpoužívanější přepravní prostředky řadí například standardizované europalety o rozměrech 1200x800x144 mm nebo ocelové bedny. Tento prostor se nachází mimo výrobní halu na volné ploše umístěné v areálu společnosti bez ochrany před klimatickými podmínkami. Jde o nikterak neohrazenou část pozemku společnosti, na které dochází k volnému ložení těchto prostředků. Jednotlivé palety se stohují na sebe. Volné ložení zajišťuje snadnou manipulaci s přepravními prostředky směrem k výrobní hale. Nevýhodou takto ložených prostředků je pak hlavně zmíněná minimální ochrana před okolními vlivy, ale také minimální ochrana před odcizením, jelikož se tyto prostředky nacházejí volně ložené na pozemku bez jakékoli ochrany. Venkovní prostor pro skladování přepravních prostředků je znázorněn na obrázku číslo 7.



Obrázek 7: Prostor pro skladování přepravních prostředků

Zdroj: (Autor, 2025)

1.5 Evidence materiálu

V následující podkapitole se autor zabývá evidencí materiálu a s tím velmi provázanou problematikou značení materiálu. V současné době se pro většinu zakázek výrobního procesu používá logistická technologie „Just in Time“, která uspokojuje poptávku po daném materiálu potřebném pro výrobu zakázek „právě včas“, což znamená objednávku výrobního polotovaru přímo pro konkrétní zakázku (Sixta a Mačát, 2005, s. 245). Společnost tedy výhradně nakupuje materiál potřebný pro výrobu na základě objednávky od zákazníka.

Pro správnost a rychlost výrobního procesu je evidence materiálu důležitým aspektem, díky kterému se může skladové hospodářství i samotná výroba posunout k výrazně lepším časovým hodnotám co se týká prostojů, nebo také může zabránit nadbytečným objednávkám vstupního materiálu pro výrobu, jelikož je přesně známo, kolik určitého materiálu je uskladněno. Nestane se pak, že by byly objednány materiály potřebné pro výrobu, které jsou již na skladě.

Ve firmě se v současnosti téměř vůbec nevyužívají moderní technologie pro evidenci skladových zásob, což ztěžuje přehlednost a efektivní řízení skladu. Evidence materiálu probíhá převážně manuálně, což zvyšuje riziko chyb a zdržení v provozu. Navíc používané značení materiálu je nevyhovující, často chybí čitelné nebo standardizované označení, což komplikuje identifikaci položek a snižuje celkovou efektivitu práce ve skladu. Tento stav vede k častým nejasnostem při přípravě materiálu pro výrobu s rizikem negativního dopadu

na dodržování výrobních termínů. Zavedení automatizovaného systému evidence by výrazně snížilo administrativní zátěž pracovníků a umožnilo rychlou a přesnou kontrolu zásob. Modernizace evidence skladových zásob je proto nezbytným krokem pro zvýšení efektivity nejen skladu, ale i celého výrobního procesu.



Obrázek 8: Současné značení naskladněného materiálu

Zdroj: (Autor, 2025)

1.6 Výhody a nevýhody současného stavu skladování

Skladová organizace ve vybrané společnosti má určité kladné a záporné stránky. V dalších podkapitolách budou tyto stránky zhodnoceny.

1.6.1 Výhody

Přehledně definovaná organizační struktura společnosti zajišťuje plynulý tok výroby z personálního hlediska, jelikož každý zaměstnanec má přesně stanovené své pracovní povinnosti, které musí splnit. S přispěním této skutečnosti dochází k efektivnímu využití zaměstnanců. Každý zaměstnanec má pro případy nepředvídatelné události plnohodnotné zastoupení v řadách ostatních zaměstnanců. Mezi klady patří i výborná komunikace mezi výrobou a administrativní částí výroby.

Výrobní hala je vybavena dostatečným množstvím manipulační techniky, která je v rámci společnosti na velmi dobré úrovni. Není potřeba nijak navyšovat počty manipulačních strojů, jelikož i svojí funkčností splňují kritéria pro manipulaci s různými typy plechů a výrobků.

Jelikož je skladové hospodářství umístěno v malém areálu, je výhodou centralizace všech potřebných komponent pro výrobu do jedné výrobní haly. Tudiž nevznikají velké prostoje pro manipulaci materiálu nebo přemístění zaměstnanců mezi výrobními segmenty. Největší

výhodou je okamžitá dostupnost vstupního materiálu pro výrobu bez nutnosti vzdálené manipulace. V rámci současné firemní strategie výroby zaměřující se především na malosériovou výrobu jsou prostory skladu naprosto dostačující, co se kapacity skladových ploch týká. Zvolený typ podlažního skladování s možností stohování je pak pro skladování plechů různých rozměrů nejvhodněji zvoleným způsobem, jak takovýto materiál skladovat.

1.6.2 Nevýhody

Z umístění celé výroby na malém prostoru ovšem plynou i zápory, které se pojí právě s velikostí výrobních prostor. Ty si popíšeme v následující části práce.

Velikou nevýhodou skladování je systém náhodného skladování, kdy při procesu výroby již od samotného naskladnění vstupního materiálu nastávají situace, kdy jsou materiály různých jakostí uskladněny na jedné skladové pozici, což následně komplikuje efektivní využití skladových ploch v rámci výroby, z důvodu nepřehlednosti v umístění daných materiálů. Pojí se s tím nemožnost dokonale uspořádat skladové prostory. Nedostatek místa také nedává moc prostoru k manipulaci mezi skladovými pozicemi, kdy na jedné skladové pozici může být v jednu chvíli až 20 tabulí plechu, zatímco na vedlejší skladové pozici bude plechů minimum. Je proto nutné výrobu dobře naplánovat, aby se předešlo nadbytečné manipulaci.

Mezi další nevýhodu výroby s takto uspořádanými prostory patří sdílení jednoho mostového jeřábu pro všechny části výrobního procesu na jednom pracovišti. Vzniká řada provozních omezení, která mohou výrazně zpomalit chod celé firmy. Sdílení prostoru znamená, že výroba a skladování si navzájem překážejí, neboť skladované materiály mohou omezovat pohyb pracovníků nebo strojů, zatímco výrobní činnosti mohou bránit plynulému naskladňování a vyskladňování. Jeden jeřáb pro obě činnosti navíc vytváří úzké hrdlo, například pokud je vytížen při manipulaci ve skladu, nemůže zároveň obsluhovat výrobu, a naopak. To způsobuje zdržení, zvyšuje čekací doby a snižuje celkovou efektivitu provozu. V případě poruchy jeřábu se navíc může zastavit jak skladová manipulace, tak i výroba, což znamená citelný výpadek.

V současné době chybí také jak již bylo zmíněno kvalitní a přehledné značení materiálu na skladových pozicích a rovněž systém evidence naskladněných výrobních polotovarů. Pokud materiál není správně evidován, dochází často k situacím, kdy chybí potřebné suroviny nebo se naopak objednávají zbytečně navíc, což vede k neplánovaným prostojeům nebo přeplnění skladových prostor. Při převzetí a naskladnění materiálu pracovníkem také

nedochází ke kontrole jakosti a bezchybnosti dodaných položek, což může mít za následek naskladnění vadného materiálu, který je v nejhorsím případě kontrolován, až když má být vydán do výroby. To může mít za důsledek výrobu špatných výrobků a následné vícenáklady na zakázku. Špatné značení také způsobuje záměny materiálů, hledání správných položek zabírá zbytečně čas a zvyšuje riziko chyb ve výrobě. Výsledkem je neefektivní tok materiálu, špatná sledovatelnost zásob a celkově nižší spolehlivost dodávek i samotné výroby.

Skladování palet ve venkovních prostorech s sebou nese několik nevýhod, které mohou negativně ovlivnit kvalitu materiálu i efektivitu práce. Největším rizikem je působení povětrnostních vlivů jako například déšť, sníh, vlhkost nebo přímé slunce. Mohou poškodit nejen samotné palety, ale především zboží na nich uložené, pokud není dostatečně chráněno. Dřevo může nasáknout vodou a začít hnit, kovové části korodovat. Také se zvyšuje riziko znečištění nebo napadení škůdci. Venkovní skladování navíc komplikuje manipulaci, kdy za nepříznivého počasí může být manipulace nebezpečná nebo nemožná. V zimě hrozí namrzání, v létě přehřívání materiálu. Dalším problémem je nižší úroveň zabezpečení, neboť otevřený prostor je snáze přístupný neoprávněným osobám. Celkově tak venkovní skladování snižuje kvalitu, bezpečnost i efektivitu provozu.

Další nevýhodou je omezený prostor pro růst společnosti, který je zapříčiněn lokalitou, na které se celá výroba nachází. Na pozemky firmy je napojeno hned několik dalších výrobních společností, což znemožňuje reálné rozšíření výrobních a skladových prostor mimo současný pozemku tak, aby byla zachována dopravní infrastruktura v okolí a tím i potřebná obslužnost výroby zásobováním nebo expedicí. S touto problematikou se pak pojí přítomnost pouze jedné příjezdové cesty, která v časech vyšší vytíženosti, nedokáže pojmout více dopravních prostředků v jeden čas. V případě expanze společnosti by pak byla nucena přesunout celou výrobu na jiné vhodnější místo, pro výstavbu větších skladových a výrobních ploch. Tento krok by byl ovšem velmi nákladný a zdlouhavý.

1.7 Spotřeba skladovaných materiálů

Pro potřeby vyhodnocení skladových zásob a následné zavedení ABC analýzy bude potřeba analyzovat také spotřebu daných materiálů různých formátů, které byly konkretizovány již v kapitole 1.4 současně s druhy materiálů, se kterými společnost nejvíce pracuje. Jedná se o tyto druhy materiálů:

- Černý plech
- Nerezový plech
- Ostatní druhy

1.7.1 Znázornění spotřeby materiálů

V této podkapitole budou graficky znázorněny jednotlivé druhy materiálů podle spotřeby za období od října 2024 do března 2025. Do grafů jsou zaznamenány pouze zásoby, které byly za dané období spotřebovány. Ostatní zásoby, které nebyly za toto období využity se do grafu nepromítly. Z důvodu rozsáhlého množství skladovaných druhů materiálu bude analýza rozdělena na plazmové a laserové pracoviště. Jak lze vidět z obrázku číslo 9, na plazmovém pracovišti se z 85 % využívá k výrobě materiál jakosti černého plechu a z 15 % plech nerezový. Z obrázku číslo 10 lze vyvodit, že na laserovém pracovišti je při výrobě nejčastěji používaným materiálem černý plech a to ze 70 %. Nerezový plech je pak využíván z 29 % a ostatní materiály jako například hliník nebo pozinkovaný plech jsou zde využívány minimálně, a to v zastoupení 1 % z celku. Jednotlivé zastoupení zmíněných druhů bude popsáno v následujících podkapitolách. Spotřeba materiálů se odvíjí výhradně od poptávky zákazníků a z toho důvodu je velmi proměnlivá.



Obrázek 9: Spotřeba uskladněného materiálu plazmového pracoviště

Zdroj: (Polách, 2025; autor)

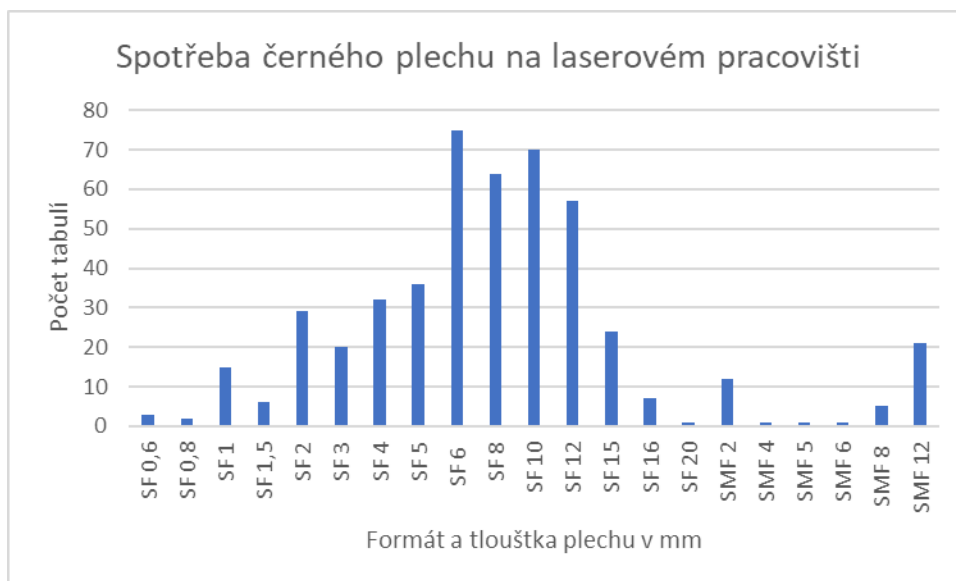


Obrázek 10: Spotřeba uskladněného materiálu laserového pracoviště

Zdroj: (Polách, 2025; autor)

1.7.2 Spotřeba černého plechu laserového pracoviště

Na laserovém pracovišti je nejvíce využívaným materiálem černý plech, kterého za sledované období bylo využito celkem 473 kusů tabulí. Z obrázku číslo 11 je patrné, že využití různých rozměrů materiálu je nevyrovnané. Z obrázku 11 vyplývá, že plechy tloušťky 6-12 mm SF jsou využívány nejčastěji, přičemž dominantní zastoupení má plech SF tloušťky 6 mm, kterého bylo za dané období spotřebováno 75 kusů. Mezi méně využívané plechy patří plechy tloušťky 2-5 mm, 15 mm SF a 12 mm SMF, každého bylo v průměru využito přibližně 25 kusů. Ostatní plechy nebyly využívány téměř vůbec. Za sledované období byly spotřebovány pouze jednotky kusů od každého druhu.

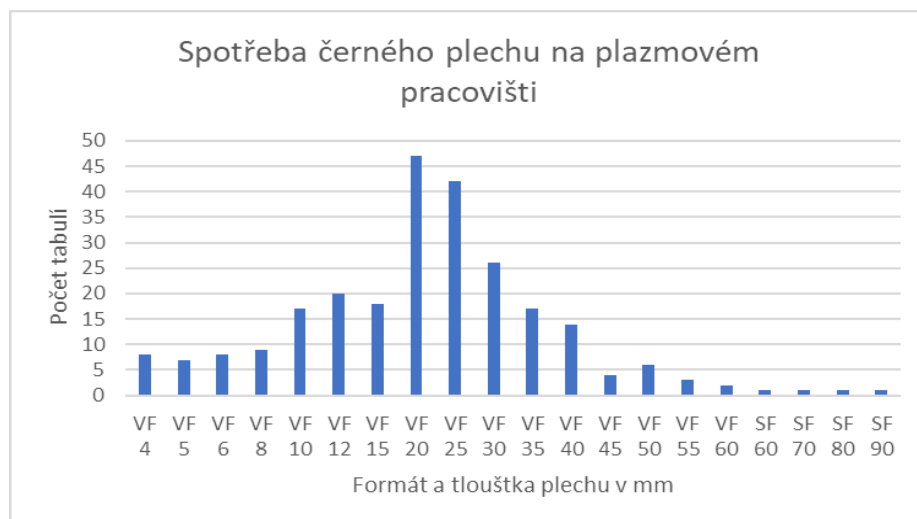


Obrázek 11: Spotřeba černého plechu na laserovém pracovišti

Zdroj: (Polách, 2025; autor)

1.7.3 Spotřeba černého plechu plazmového pracoviště

Na plazmovém pracovišti je stejně jako na pracovišti laserovém nejvíce využívaným materiálem černý plech, kterého za sledované období bylo využito celkem 252 kusů tabulí. Z obrázku číslo 12 je patrné, že využití různých rozměrů materiálu je rovněž nevyrovnané. Výsledky zobrazené na obrázku číslo 12 ukazují, že mezi nejčastěji využívané formáty černého plechu patřily formáty tloušťky 10-35 mm VF, přičemž dominantní zastoupení má plech VF tloušťky 20 mm, kterého bylo za dané období spotřebováno 47 kusů. Mezi méně využívané plechy patří plechy tloušťky 4-8 mm VF a 40-50 mm VF. Ostatní plechy nebyly využívány téměř vůbec. Za sledované období byly spotřebovány pouze jednotky kusů od každého druhu.

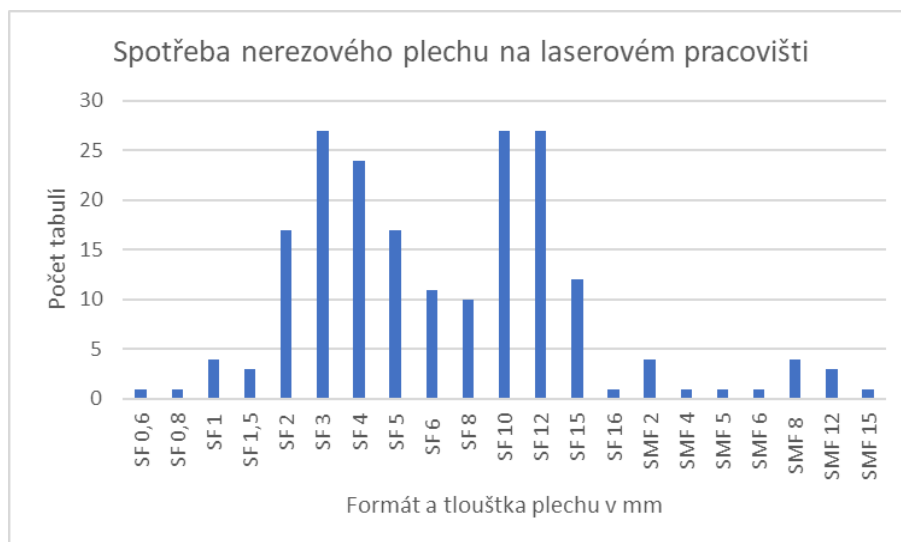


Obrázek 12: Spotřeba černého plechu na plazmovém pracovišti

Zdroj: (Polách, 2025; autor)

1.7.4 Spotřeba nerezového plechu laserového pracoviště

Spotřeba nerezového plechu na laserovém pracovišti je zobrazena na obrázku číslo 13. Za sledované období bylo využito celkem 197 kusů tabulí. Z obrázku číslo 13 je patrné, že využití různých rozměrů materiálu je nevyrovnané podobně jako je tomu u černého plechu. Výsledky zobrazené na obrázku číslo 13 ukazují, že mezi nejčastěji využívané formáty nerezového plechu patřily formáty tloušťky 2-5 mm SF a 10-12 mm SF. Mezi méně využívané nerezové plechy patří plechy tloušťky 6-8 mm SF a 15 mm SF. Ostatní plechy nebyly využívány téměř vůbec. Za sledované období byly spotřebovány pouze jednotky kusů od každého druhu.

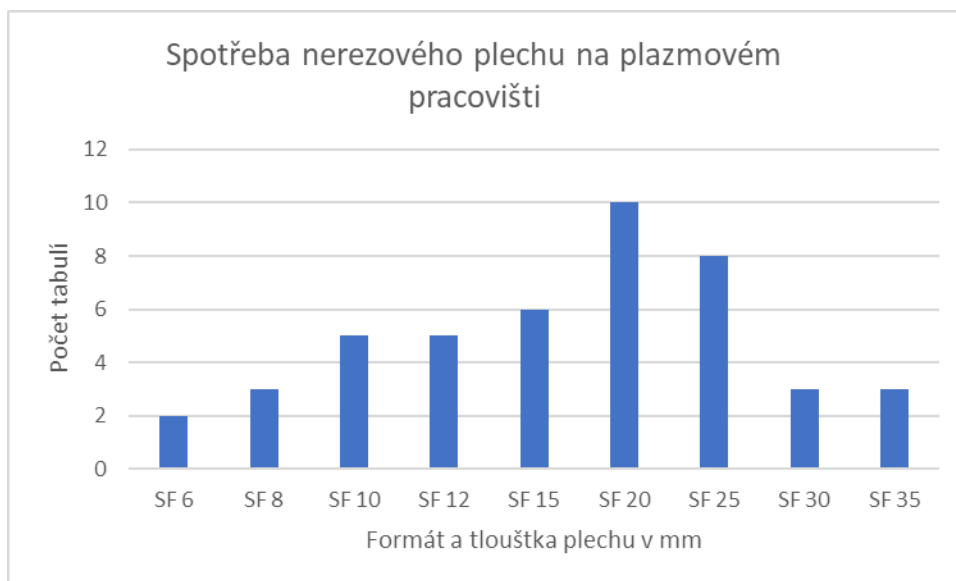


Obrázek 13: Spotřeba nerezového plechu na laserovém pracovišti

Zdroj: (Polách, 2025; autor)

1.7.5 Spotřeba nerezového plechu plazmového pracoviště

Spotřeba nerezového plechu na plazmovém pracovišti je zobrazena na obrázku číslo 14. Jelikož je na plazmovém pracovišti dominantním materiálem pro výrobu černý plech, bylo spotřebováno za sledované období pouze 45 tabulí nerezového plechu. Z obrázku číslo 14 je patrné, že využití různých rozměrů nerezového materiálu není až tak nevyrovnané jako u černého plechu. Výsledky zobrazené na obrázku číslo 14 ukazují, že mezi nejčastěji využívané formáty nerezového plechu patřily formáty tloušťky 20 mm SF. Mezi méně využívané nerezové plechy patří ty o tloušťce 10-15 mm SF a 25 mm SF. Ostatní plechy nebyly využívány téměř vůbec. Za sledované období byly spotřebovány pouze jednotky kusů od každého druhu.



Obrázek 14: Spotřeba nerezového plechu na plazmovém pracovišti

Zdroj: (Polách, 2025; autor)

1.8 ABC analýza skladovaných materiálů

ABC analýza vychází z myšlenky, že některé činnosti, skladové zásoby či zákazníci přinášejí vyšší užitek než jiné. Hodnocení užitku je pak ve smyslu vyššího zisku nebo zvýšení produktivity samotné výroby. Založena je pak na Paretově principu 80:20, kdy například až 80 % problémových míst v logistickém řetězci může pramenit z neefektivity systému jediného dopravce (Lambert a spol, 2005, s. 54).

Rozdělení podle ABC analýzy je klasifikace zásob do tří skupin dle různých kritérií. Do skupiny A patří zásoby, které vygenerují nejvyšší podíl na příjmech a to přibližně 80 %. Skupinu B zahrnují skladové zásoby, které vygenerují orientačně kolem 15 % příjmů. Poslední skupina C pak zahrnuje zásoby, které vygenerují zbylých 5 % příjmů. Nejčastěji se ABC analýza vyjadřuje právě z pohledu na zastoupení zásob pro generování zisku, ovšem zásoby se též mohou rozdělit například podle obrátkovosti, spotřeby nebo charakteru výroby (Gros, 1996, s. 149-152).

Pro potřeby vyhodnocení uspořádání skladových prostor výroby společnosti je potřeba přistoupit k zmíněné ABC analýze. Jak již bylo zmíněno mezi nevýhody současného stavu skladovacích prostor společnosti patří chaotické uspořádání materiálu pro výrobu. Bude proto muset dojít k reorganizaci skladovaných materiálů. Důsledkem reorganizace by mělo dojít k vyšší efektivitě ve výrobním procesu v důsledku snížení časů nutných pro manipulaci. Proto byla pro potřeby ABC analýzy jako kritérium zvolena spotřeba různých druhů materiálů,

kteřá byla vyjádřena v kapitole 1.7. Analýza bude navíc rozdělena zvláště pro laserové a plazmové pracoviště.

Položky ve skupině A se řadí mezi ty, které jsou hojně využívány pro různé druhy zakázek pro vícero zákazníků. Z tohoto pohledu se jedná o materiál, který je na skladě uložen nejkratší dobu. Nejčastěji se doba uložení takového druhu materiálu pohybuje mezi 1 až 4 týdny. Skupina B zahrnuje zásoby, které jsou využívány méně než položky ze skupiny A. Jedná se o uskladněné materiály, které jsou využívány pro uspokojení méně častých objednávek. Doba uložení těchto materiálů je v rozmezí 1 až 6 měsíců. Poslední skupinou materiálu je kategorie C. Do této skupiny spadají všechny uskladněné materiály, které jsou využívány pouze výjimečně a pro konkrétní zakázku. Doba uskladnění se pohybuje od 6 měsíců déle. Rozdělení do kategorií je pro potřeby bakalářské práce následující. Skupinu A tvoří nejvíce využívané materiály, které se podílejí na výrobě firmy přibližně ze 75 % kumulativního součtu, skupinu B tvoří méně využívané materiály, které zajišťují přibližně 17% výroby. Zbýlých přibližně 8 % nejméně využívaných materiálů patří do skupiny C.

V současné době není uskladněn veškerý materiál dostatečně tak, aby výrobní proces probíhal co nejplynuleji bez výrazných časových prostojů. Některé hojně využívané materiály jsou uskladněny vzdáleněji od hlavních výrobních prostor společnosti, což v praxi vykazuje určitou míru neefektivity a prodlužuje čas potřebný pro manipulaci s materiálem. Ideálním řešením by bylo, aby hojně využívaný materiál ze skupiny A byl uskladněn co nejblíže k výrobním strojům, čehož v současné praxi v některých případech není dosaženo. Tento stav nejen zpomaluje výrobní cyklus, ale zároveň zvyšuje fyzickou zátěž pracovníků a nároky na vnitropodnikovou logistiku.

1.8.1 ABC analýza laserového pracoviště

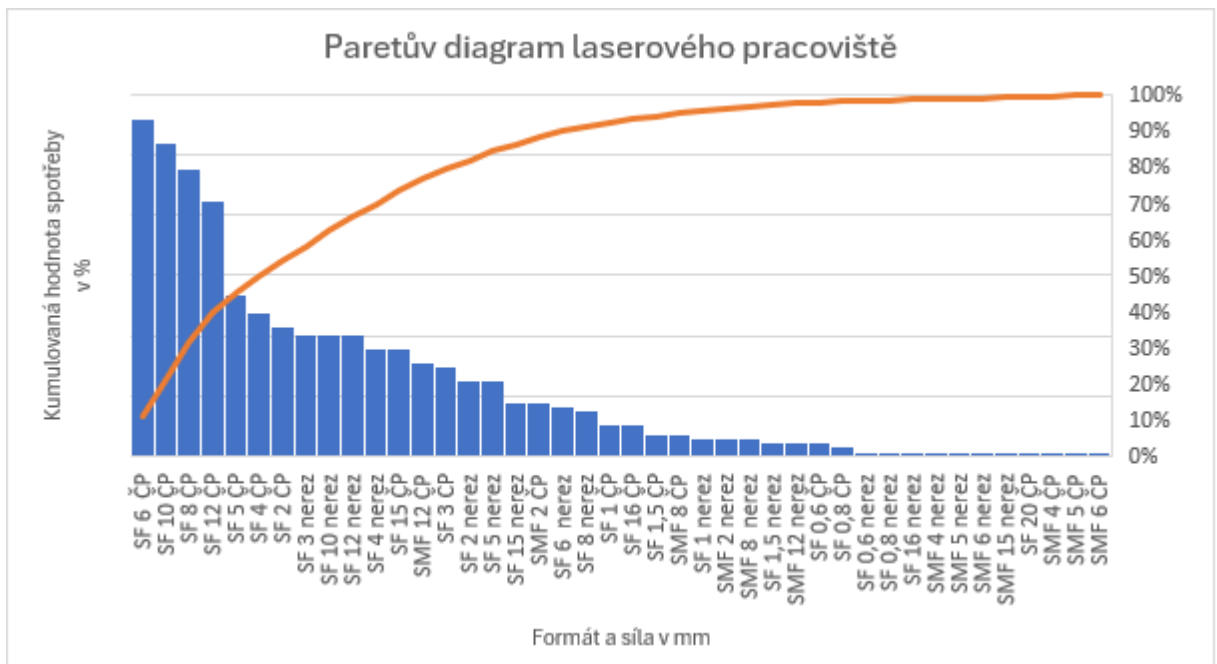
Z tabulky číslo 1 lze vidět procentuální vyjádření spotřeby jednotlivých kategorií plechů na laserovém pracovišti. Spotřeba je vyjádřena jak v reálných hodnotách, tak procentuálně u každého druhu materiálu a je vyjádřen také kumulativní součet všech materiálů. Tabulka 1 je seřazena od nejvyužívanějších druhů materiálu sestupně. Mezi materiály na laserovém pracovišti řazené do skupiny A pak patří výhradně tabule černého plechu tloušťky 2, 4-15 mm SF a nerezový plech tloušťky 3, 4, 10 a 12 mm SF. Kategorie B zahrnuje černý plech tlouštěk 1, 3 a 16 mm SF a tloušťky 2 a 12 mm SMF. Dále pak nerezové plechy tloušťky 2 a 15 mm a 5-8 mm SF. Do nejméně využívaných plechů kategorie C spadají černé plechy všech jakostí o tloušťce 0,6-0,8 a 1,5 mm SF a 4-8 mm SMF. Poté do této skupiny patří také všechny výše

nezmíněné nerezové materiály. Nejvyšší rozsah v této skupině mají ovšem všechny zbytkové plechy a plechy atypických formátů uskladněné na laserovém pracovišti. Všechny tyto hodnoty jsou znázorněny na Paretově diagramu znázorněném na obrázku číslo 15.

Tabulka 1: Procentuální vyjádření spotřeby materiálu na laserovém pracovišti

Formát a síla v mm	Spotřebovaný počet tabulí	Spotřeba z celku v %	Kumulativní součet v %
SF 6 ČP	75	11,194	11,194
SF 10 ČP	70	10,448	21,642
SF 8 ČP	64	9,552	31,194
SF 12 ČP	57	8,507	39,701
SF 5 ČP	36	5,373	45,075
SF 4 ČP	32	4,776	49,851
SF 2 ČP	29	4,328	54,179
SF 3 nerez	27	4,030	58,209
SF 10 nerez	27	4,030	62,239
SF 12 nerez	27	4,030	66,269
SF 4 nerez	24	3,582	69,851
SF 15 ČP	24	3,582	73,433
SMF 12 ČP	21	3,134	76,567
SF 3 ČP	20	2,985	79,552
SF 2 nerez	17	2,537	82,090
SF 5 nerez	17	2,537	84,627
SF 15 nerez	12	1,791	86,418
SMF 2 ČP	12	1,791	88,209
SF 6 nerez	11	1,642	89,851
SF 8 nerez	10	1,493	91,343
SF 1 ČP	7	1,045	92,388
SF 16 ČP	7	1,045	93,433
SF 1,5 ČP	5	0,746	94,179
SMF 8 ČP	5	0,746	94,925
SF 1 nerez	4	0,597	95,522
SMF 2 nerez	4	0,597	96,119
SMF 8 nerez	4	0,597	96,716
SF 1,5 nerez	3	0,448	97,164
SMF 12 nerez	3	0,448	97,612
SF 0,6 ČP	3	0,448	98,060
SF 0,8 ČP	2	0,299	98,358
SF 0,6 nerez	1	0,149	98,507
SF 0,8 nerez	1	0,149	98,657
SF 16 nerez	1	0,149	98,806
SMF 4 nerez	1	0,149	98,955
SMF 5 nerez	1	0,149	99,104
SMF 6 nerez	1	0,149	99,254
SMF 15 nerez	1	0,149	99,403
SF 20 ČP	1	0,149	99,552
SMF 4 ČP	1	0,149	99,701
SMF 5 ČP	1	0,149	99,851
SMF 6 ČP	1	0,149	100,000

Zdroj: (Polách, 2025; autor)



Obrázek 15: Paretův diagram laserového pracoviště

Zdroj: (Polách, 2025; autor)

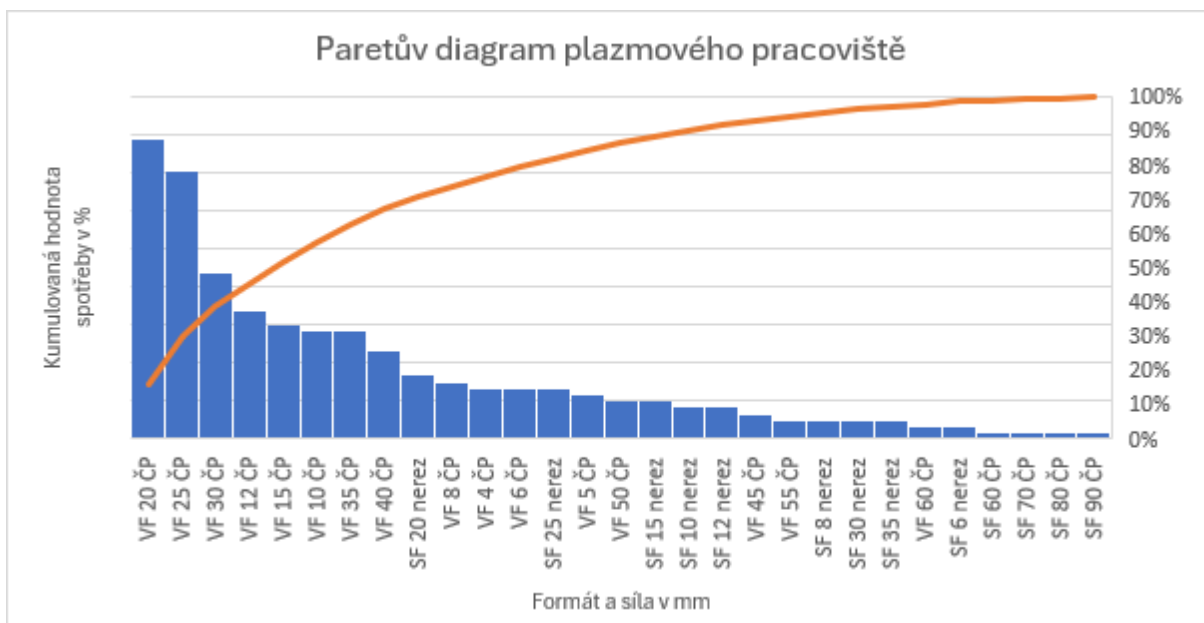
1.8.2 ABC analýza plazmového pracoviště

Z tabulky číslo 2 lze vidět procentuální vyjádření spotřeby jednotlivých kategorií plechů na plazmovém pracovišti. Spotřeba je vyjádřena v reálných hodnotách, procentuálně u každého druhu. Dále je také vyjádřen kumulativní součet všech materiálů. Tabulka číslo 2 je seřazena od nejvyužívanějších druhů materiálu sestupně. Mezi materiál, který se na plazmovém pracovišti řadí pod skupinu A patří zejména černý plech o tloušťkách mezi 8-40 mm tabulí VF a nerezový plech SF o tloušťce 20 mm. Jedná se o typy materiálu, které jsou pro výrobu na plazmovém pracovišti nejvíce využívány. Do skupiny B pak patří černý plech o tloušťce 4-6 mm VF a černý plech o tloušťce 50 mm VF. Dále pak nerezové plechy tloušťky 10-25 mm SF. Skupinu C tvoří veškeré silné černé plechy tloušťky 60-200 mm SF a VF, dále pak nerezové plechy všech tlouštěk výše nezmíněných a veškeré zbytkové plechy atypických formátů různých jakostí a tlouštěk. Z celkového pohledu zde patří největší výčet jednotlivých druhů a rozměrů. Všechny tyto hodnoty jsou znázorněny na Paretově diagramu znázorněném na obrázku číslo 16.

Tabulka 2: Procentuální vyjádření spotřeby materiálu na plazmovém pracovišti

Formát a síla v mm	Počet spotřebovaných tabulí	Spotřeba z celku v %	Kumulativní součet v %
VF 20 ČP	47	15,825	15,825
VF 25 ČP	42	14,141	29,966
VF 30 ČP	26	8,754	38,721
VF 12 ČP	20	6,734	45,455
VF 15 ČP	18	6,061	51,515
VF 10 ČP	17	5,724	57,239
VF 35 ČP	17	5,724	62,963
VF 40 ČP	14	4,714	67,677
SF 20 nerez	10	3,367	71,044
VF 8 ČP	9	3,030	74,074
VF 4 ČP	8	2,694	76,768
VF 6 ČP	8	2,694	79,461
SF 25 nerez	8	2,694	82,155
VF 5 ČP	7	2,357	84,512
VF 50 ČP	6	2,020	86,532
SF 15 nerez	6	2,020	88,552
SF 10 nerez	5	1,684	90,236
SF 12 nerez	5	1,684	91,919
VF 45 ČP	4	1,347	93,266
VF 55 ČP	3	1,010	94,276
SF 8 nerez	3	1,010	95,286
SF 30 nerez	3	1,010	96,296
SF 35 nerez	3	1,010	97,306
VF 60 ČP	2	0,673	97,980
SF 6 nerez	2	0,673	98,653
SF 60 ČP	1	0,337	98,990
SF 70 ČP	1	0,337	99,327
SF 80 ČP	1	0,337	99,663
SF 90 ČP	1	0,337	100,000

Zdroj: (Polách, 2025; autor)



Obrázek 16: Paretův diagram plazmového pracoviště

Zdroj: (Polách, 2025; autor)

2 NÁVRHY ŘEŠENÍ NA ZLEPŠENÍ SKLADOVÁNÍ

Vzhledem k výsledkům analýzy současných skladovacích ploch bude v této kapitole představen návrh na vyřešení dílčích částí skladového hospodářství společnosti. Návrhy se budou týkat vyhodnocení ABC analýzy, zavedení evidence materiálu a jeho značení a zbudování venkovního skladovacího prostoru pro přepravní prostředky.

2.1 Zhodnocení ABC analýzy

Na základě výsledků ABC analýzy bude upraveno rozestavení skladů tak, aby se docílilo uspořádání skladovaných materiálů podle jejich využití. Vzhledem k nemožnosti rozšíření skladových prostor, jak již bylo zmíněno v podkapitole 1.6.2, je návrh zaměřen pouze na změnu uspořádání materiálu v již existující výrobní hale. Jednoduchou a nenákladnou cestou může dojít ke snížení prostojů výroby a zvýšení celkové efektivity. Návrh na reorganizaci skladů bude stejně jako samotná analýza rozdělen na plazmové a laserové pracoviště.

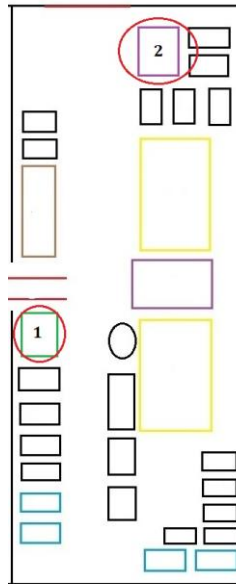
2.1.1 Reorganizace laserového pracoviště

Navrhované změny skladových ploch na laserovém pracovišti jsou zobrazeny na obrázku číslo 17, ze kterého budeme vycházet. Uspořádání skladových prostor tohoto pracoviště je v souladu s výsledky ABC analýzy. Méně využívané zásoby jsou od výrobních strojů nejvzdálenější a nikterak nepřekáží plynulému chodu výrobního procesu.

Mezi změny na tomto pracovišti patří zejména přesun zakladače na plechy z plazmového pracoviště, jelikož jsou v něm uloženy výhradně zásoby potřebné pro pálení na pracovišti laserovém. Zakladač by byl umístěn hned vedle kolejového vedení spojující obě pracoviště, kde by dobře plnil funkci skladovací plochy pro zbytky plechů s možností ručního zaskladnění pro potřeby laserového pracoviště. Na obrázku je nová pozice zakladače zobrazena pod číslem 1.

Druhá změna souvisí s vytvořením pozice pro uskladnění hotových a zabalených výrobků pro expedici. Na obrázku je zobrazena pod číslem 2. Stávající pozice pro uskladnění hotových výrobků mezi oběma laserovými stroji zůstane zachována pro menší zakázky, které jsou určeny pro expedici vlastní silou nebo ručním paletovým vozíkem. Nově vzniklá pozice bude pak určena pro větší zakázky, které pro svoji expedici potřebují využití mostového jeřábu nebo VZV. Vytvořená pozice je na okraji výrobní haly v blízkosti vjezdu, kde nebude

při expedici výrobků tolik zatěžovat výrobní proces z hlediska využití jeřábu nebo bezpečnosti práce. Pro vytvoření tohoto prostoru bude zapotřebí protřídit a odstranit přebytečné skladové zásoby, které jsou na daném místě v současnosti naskladněny. Jedná se o zásoby, které spadají do skupiny C.



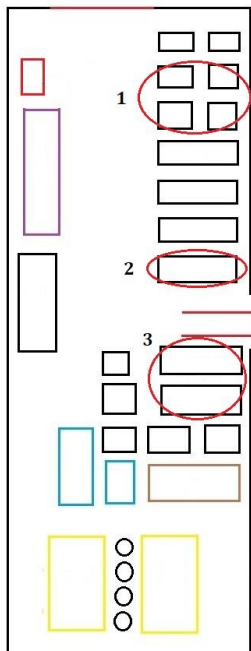
Obrázek 17: Navrhované změny na laserovém pracovišti

Zdroj: (Autor, 2025)

2.1.2 Reorganizace plazmového pracoviště

Vyznačené změny skladových ploch na plazmovém pracovišti jsou zobrazeny na obrázku číslo 18, ze kterého budeme vycházet. Jak již bylo zmíněno v podkapitole 2.1.1, bylo nutné přesunout zakladač na laserové pracoviště. Místo zakladače se vytvoří prostor pro uskladnění nových materiálů v blízkosti výrobních strojů, což dokáže zkrátit časy manipulace. Vhodným řešením by bylo pozici, na které se momentálně nachází zakladač nahradit materiálem ze skupiny A, který díky velké obrátkovosti a blízkosti k výrobní části bude rychleji manipulován a zkrátí se tak čas prostoje mezi zpracováním jednotlivých plechů. Pro ulehčení manipulace s nově vytvořenou pozicí pro skladování materiálu ze skupiny A, by bylo vhodné vytvořit sousední skladovou pozici taktéž pro skladování těchto materiálů. Tato změna je zobrazena pod číslem 3. Materiály, které jsou v současné době uskladněné na pozici vedle zakladače, by se přesunuly do prostoru vedle skladové pozice černých plechů o velké tloušťce. Důvodem je jejich menší vytížení, které je v rámci ABC analýzy mezi skupinami B a C. Změna je vyznačena pod číslem 1. Poslední výrazná změna je uvedena pod číslem 2, kdy se tato pozice nahradí materiály ze skupiny A, které mají VF. Zároveň se plechy

uskladněné nyní na této pozici přesunou na novou pozici již zmíněnou pod číslem 1. Toto celkové přeuspořádání skladových ploch na plazmovém pracovišti pomůže rovněž zvýšit celkovou výrobní efektivitu.



Obrázek 18: Navrhované změny na plazmovém pracovišti

Zdroj: (Autor, 2025)

2.2 Zavedení evidence a značení materiálu

Dalším návrhem na zlepšení efektivity a přehlednosti skladového hospodářství bude zavedení nové technologie, která je zaměřená na evidenci materiálu a jeho značení. Bude potřeba zavést nový software, ve kterém by byly skladové zásoby evidovány a také přístroje pro čtení dat, které budou s tímto softwarem kompatibilní.

Gros (2016, s. 409-413) ve své knize uvádí, že bez dostatečné identifikace skladových zásob nelze dosáhnout efektivního řízení toků materiálu. Nejvyšší pozornost je upřena na čárové kódy a radiofrekvenční identifikaci (dále jen RFID). Tyto technologie jsou v dnešní době hojně užívány.

Největší rozdíl mezi zmíněnými technologiemi je, že čárové kódy vyžadují přímou viditelnost a čtou se jednotlivě zblízka, zatímco RFID čipy lze načítat bez přímého kontaktu i na dálku a ve větším množství najednou. RFID technologie je rychlejší a efektivnější, ale dražší na implementaci než čárové kódy, které jsou levnější a jednodušší. Obě technologie slouží ke sledování a identifikaci produktů, ale liší se v principu fungování a rozsahu využití.

Vzhledem k charakteru skladovaných materiálů autor dospěl k závěru, že návrh nové technologie pro evidenci materiálu bude pomocí čárových kódů, který je s ohledem na současný stav evidence velkým krokem kupředu. Výběr evidence materiálu pomocí čárových kódů je nejjednodušší způsob, jak zefektivnit skladové procesy a samotnou výrobu.

2.2.1 Evidence pomocí čárových kódů

Využití evidence skladovaných zásob pomocí technologie čárových kódů je pro společnost výhodné z hlediska uspořené času od vykládky zboží do skladu přes samotný proces výroby až po expedici. Využití technologie přinese i usnadnění práce zaměstnancům a výroba bude efektivnější. Vzhledem k nízkým nárokům na počet uložených informací jsou čárové kódy vynikající volbou.

Mezi druhy čárových kódů patří lineární a dvojrozměrné čárové kódy. Mezi lineární patří například EAN kód a mezi dvojrozměrné pak Semacode nebo QR kód (Gros, 2016, s. 411). Lineární kódy jsou nejvhodnější volbou z hlediska ceny a výkonu, který společnost vyžaduje. Hlavní využití evidence spočívá v uložení informace o rozměru, jakosti a skladové pozici materiálu, což jednorozměrné čárové kódy dokáží splnit.

2.2.2 Výběr vhodného softwaru

Výběr vhodného softwaru pro evidenci skladování pomocí čárových kódů je klíčový pro efektivní řízení zásob. Při rozhodování je důležité zaměřit se na funkce jako je snadné generování a správa čárových kódů, kompatibilita se skenery, integrace s dalšími systémy a v neposlední řadě také intuitivní uživatelské rozhraní. Dále je vhodné zvážit i možnosti vzdáleného přístupu, víceuživatelský přístup a podporu mobilních zařízení, což výrazně usnadní práci ve skladech různé velikosti.

Mezi příklady softwaru, které jsou vhodné pro implementaci do skladu o velikosti firmy Tvarpal s.r.o. a které jsou kompatibilní se čtečkami čárových kódů, patří například ABRA Flexi. Tento český systém nabízí skladovou evidenci s plnou podporou čárových kódů, integraci s ERP systémy a jednoduchou správu zásob. Je vhodný pro malé a střední podniky a umožňuje práci v počítači (Abra, 2025).

Dalším příkladem je software Pohoda od společnosti Stormware. Tento komplexní ekonomický systém má rozsáhlé možnosti správy skladů a plnou podporu čárových kódů včetně přímé práce se skenery. Nabízí i mobilní aplikaci mPOHODA, která umožňuje

flexibilní práci přímo ze skladu. Software Pohoda je velmi oblíbený v České republice díky své variabilitě, lokalizaci a možnostem rozšíření podle velikosti firmy (Stormware, 2025).

Cena za pořízení licencí těchto softwarů se liší podle doby, na kterou je požadována, a podle potřebných funkcí. Základní cena může začínat na 500 Kč za měsíční předplatné.

2.2.3 Výběr čtečky čárových kódů

Pro spolehlivý provoz evidence skladových zásob za pomoci zmíněných softwarů v kapitole 2.2.2 je potřeba vybrat správné bezdrátové čtečky čárových kódů, které by byly kompatibilní se zvolenými softwary. Nejvhodnější variantou čteček budou pak přenosné mobilní terminály. Výběr je závislý na mnoha faktorech, mezi nejdůležitější patří tyto:

- Kompatibilita se zmíněnými softwary
- Bezdrátové řešení pomocí Wi-Fi nebo Bluetooth
- Komunikace v reálném čase
- Podpora čtení 1D a 2D čárových kódů
- Zvýšená odolnost vůči prachu a otřesům
- Snadná uživatelská obslužnost

Vzhledem ke zmíněným požadavkům na čtečky budou představeny tři varianty, které dané požadavky splňují.

Pro efektivní a spolehlivou evidenci zásob v kombinaci se zmíněnými je vhodné zvolit mobilní terminál, který umožní čtení čárových kódů přímo na zařízení s displejem. Jednou z dostupných možností je čtečka Zebra TC21, zobrazený na obrázku číslo 19. Cenově dostupný model s pořizovací cenou pohybující se kolem 14 000–18 000 Kč. Tento terminál nabízí 5" dotykový displej podobný smartphonu, běží na systému Android a je vybaven integrovanou čtečkou 1D/2D čárových kódů. Výhodou je odolnost vůči vodě a prachu, dlouhá výdrž baterie a lehká konstrukce ideální pro každodenní práci ve skladech. Nevýhodou je absence podpory LTE připojení, což omezuje použití pouze na místech s dostupnou Wi-Fi sítí (Heureka, 2025).



Obrázek 19: Mobilní terminál Zebra TC21

Zdroj: (Heureka, 2025)

Další vhodnou variantou je terminál Honeywell ScanPal EDA52 zobrazený na obrázku číslo 20. Tento terminál nabízí 5,5" dotykový displej, moderní systém Android 11 a vysoce výkonnou čtečku čárových kódů 1D i 2D. Mezi hlavní výhody patří robustní konstrukce odolná proti pádům až z 1,5 m výšky, možnost připojení přes Wi-Fi i LTE a velmi dobrá ergonomie pro práci i ve větších skladech nebo na cestách. Nevýhodou je vyšší hmotnost oproti lehčím modelům a vyšší pořizovací náklady, které jsou však vyváženy spolehlivostí a univerzálností zařízení. Jeho cena se pohybuje mezi 20 000–25 000 Kč (Heureka, 2025).



Obrázek 20: Mobilní terminál Honeywell ScanPal EDA 52

Zdroj: (Datascan, 2025)

Třetí variantou pro náročnější provoz je mobilní terminál Datalogic Memor 11, jehož cena se pohybuje v rozmezí 23 000–26 000 Kč. Tento odolný terminál nabízí operační systém

Android 11, výkonnou čtečku čárových kódů a 5" displej s výbornou čitelností i na přímém slunci. Výhodou je vysoká odolnost proti prachu a vodě a odolnost proti pádu z výšky až 1,8 m, což jej předurčuje pro náročné skladové podmínky. Zařízení podporuje Wi-Fi i LTE připojení a díky ergonomickému designu se pohodlně ovládá i při dlouhodobé práci. Nevýhodou je vyšší pořizovací cena a nutnost profesionálního nastavení při komplexní integraci do podnikových systémů (Heureka, 2025).

2.2.4 Výběr tiskárny identifikačních štítků

Pro správné fungování navrhované změny v evidenci skladových zásob je nutné pořízení vhodné tiskárny identifikačních štítků, které budou sloužit k označení uskladněných materiálů. Co se týká samotného tisku skladových štítků existuje několik hlavních technologií, přičemž volba správné technologie závisí na požadavcích na životnost štítku, kvalitu tisku a ekonomiku provozu. Nejpoužívanějšími metodami jsou přímý termální tisk, kdy je tisk prováděn zahříváním speciálního termálního papíru, který v místě tepelného zásahu zčerná. Tento způsob je jednoduchý, rychlý a cenově dostupný, avšak tištěné štítky mají nižší odolnost vůči světlu, teple a mechanickému poškození.

Druhým způsobem pro tisk štítků je termotransferový tisk, který využívá tepelnou hlavu k přenosu inkoustu z pásky na povrch štítku. Termotransferový tisk je vhodný pro aplikace vyžadující dlouhodobou čitelnost, odolnost vůči chemikáliím, otěru a extrémním podmínkám jako je například prašné nebo vlhké prostředí.

Výběr správné tiskárny je závislý na mnoha faktorech, mezi nejdůležitější patří tyto:

- Jednoduchá obslužnost
- Odolnost proti poškození
- Funkce termotransferového tisku

Pro efektivní tisk skladových štítků včetně čárových kódů je vhodné využít zařízení specializované na průmyslové značení. Dále si ukážeme dvě varianty tiskáren, které splňují výše zmíněné požadavky.

Jednou z vhodných tiskáren je Zebra ZD421, která podporuje jak přímý termální tisk, tak termotransferový tisk. Vyobrazena je na obrázku číslo 21. Tento model je určen pro střední až vyšší objemy tisku a jeho cena se pohybuje kolem 10 000–12 000 Kč. Tiskárna je vybavena barevným ovládacím panelem, umožňuje rychlou výměnu médií. Podporuje

připojení přes USB, Ethernet a volitelně i Wi-Fi. Výhodou je kompaktní konstrukce, intuitivní ovládání a vysoká spolehlivost tisku. Nevýhodou může být omezená vhodnost pro extrémně velké tiskové objemy, kde by byla vhodnější robustnější průmyslová tiskárna (Heureka, 2025).



Obrázek 21: Stolní tiskárna Zebra ZD421

Zdroj: (ZEBRA, 2025)

Další vhodnou variantou je stolní tiskárna TSC TE210. Tato tiskárna podporuje také přímý termální i termotransferový tisk, nabízí rozlišení 203 dpi a tiskovou šířku až 108 mm. Zařízení je známé pro svou robustní konstrukci, jednoduchou instalaci a snadnou integraci do existujících systémů díky kompatibilitě se standardními tiskovými příkazy. Mezi výhody patří nízké provozní náklady a možnost využívat širokou škálu spotřebního materiálu. Nevýhodou je vyšší hlučnost během tisku a menší kapacita médií oproti dražším modelům. Cena této tiskárny se pohybuje mezi 20 000–25 000 Kč (Heureka, 2025).

2.2.5 Vhodný postup pro skladování pomocí navrhované technologie

V této kapitole bude popsán proces uskladnění materiálu pomocí identifikačních štítků s čárovými kódy. Při dodržení postupu se při výrobě zkrátí manipulační časy a zvýší se i uplatnění zaměstnanců při samotné výrobě.

Při převzetí materiálu na sklad bude zaměstnancem vytvořen nový evidenční štítek s čárovým kódem, který v sobě bude mít zavedeny základní informace o skladovaném materiálu. Mezi základní informace patří délka, šířka, tloušťka, jakost a počet kusů. Takto označený materiál se uskladní na předem určité místo na skladě, kde každá pozice bude mít předem určeno číslo, které bude vyznačeno také na skladovací ploše, aby bylo docíleno jednoduché identifikace polohy uskladněného materiálu.

Při výrobě určité zakázky z předem daného materiálu bude mít zaměstnanec možnost prvně nahlédnout do systému pro evidenci uskladněných materiálů, ze které si dohledá, jaký materiál přesně potřebuje a jeho místo uskladnění. Předejde se tak možným prodlevám při výrobě, kdy bylo doposud hledání potřebného materiálu velmi zdlouhavé. Vyhledání určitého materiálu bude podle jakosti, rozměrů nebo skladové pozice.

Po dokončení výrobního procesu se spotřebovaný materiál musí ze systému vymazat, nebo nahradit nově vzniklým formátem využitelných zbytků. Tuto operaci provádí pověřený zaměstnanec, který aktualizuje záznamy v evidenčním systému a následně vytiskne nový identifikační štítek, ovšem již s novými parametry uskladněného materiálu. Tento krok je nezbytný pro zajištění přesné evidence materiálu a pro zachování přehlednosti v rámci skladového hospodářství.

2.2.6 Shrnutí nabízených technologií

Popisovaná technologie by výrazně ulehčila práci při evidenci a skladování materiálu. Došlo by k výraznému zlepšení organizace skladování, předešlo by se zbytečným nákupům materiálu a snížily by se celkové náklady na skladové hospodářství. Cenová náročnost realizace této technologie je v rámci nižších desítek tisíc korun, což představuje vzhledem k přínosům ekonomicky velmi výhodnou investici.

2.3 Vybudování přístřešku pro skladování přepravních prostředků

Přepravní prostředky na volné ploše vlivem působení okolních jevů časem degradují a ztrácejí své vlastnosti. Pro správné skladování přepravních prostředků je nutné vybudování nového skladovacího prostoru, který bude poskytovat krytí před klimatickými vlivy a zároveň bude plnit ochrannou funkci před zeizením. Zvolená lokalita pro umístění přístřešku musí být strategicky výhodná a ideálně se má nacházet v bezprostřední blízkosti výrobní haly, avšak mimo hlavní dopravní a manipulační trasy, aby nedocházelo k narušení plynulosti provozu. Důležitým faktorem je snadný přístup pro manipulační techniku, zejména VZV a paletový vozík, což umožní rychlé a bezpečné zásobování výroby. Současná pozice pro skladování je vzhledem k výše zmíněným faktorům naprosto dostačující. Velikost vybudovaného přístřešku vzhledem k poloze v areálu by mohla být 4x4x3 metry pro uskladnění až 240 kusů palet a ocelových beden. To by kapacitně dostačovalo aktuální potřebě společnosti.

Samotná konstrukce přístřešku by měla být pevná a odolná s ohledem na dlouhodobé venkovní zatížení. Doporučuje se použití kovového rámu s ocelovými nebo hliníkovými

profily, které zajistí potřebnou nosnost a stabilitu. Střešní konstrukce musí být navržena tak, aby spolehlivě odváděla srážkovou vodu a odolávala případnému zatížení sněhem. Krytina by měla být vyrobena z materiálů s vysokou odolností vůči mechanickému poškození (např. trapézový plech, polykarbonát nebo bitumenová krytina). Z hlediska ochrany proti nepříznivým povětrnostním vlivům se doporučuje opláštění přístřešku ze tří stran, což minimalizuje dopad větru, deště a znečištění z okolí. Čtvrtá strana by měla být řešena jako uzavíratelný vstup, například formou uzamykatelných vrat nebo posuvné brány. Podloží přístřešku je vhodné zpevnit například pomocí betonové desky nebo použitím zámkové dlažby. Tím se zamezí vsakování vody, tvorbě bláta a zároveň se zajistí bezpečný a stabilní povrch pro manipulaci s paletami i za zhoršených klimatických podmínek. Práci za ztížených světelných podmínek může vylepšit umístění pohybových čidel, případně osvětlení s automatickým spínáním. Celkově navržené řešení poskytuje nejen vysokou úroveň ochrany před povětrnostními podmínkami a neoprávněným přístupem, ale zároveň zajišťuje provozně výhodné umístění s návazností na výrobní procesy. Přístřešek tak představuje efektivní, ekonomicky přiměřené a dlouhodobě udržitelné řešení skladování mimo výrobní prostory.

3 ZHODNOCENÍ NÁVRHŮ NA ZLEPŠENÍ

První návrh na zlepšení se zaměřuje na reorganizaci skladových ploch za pomoci ABC analýzy. Navržené řešení reorganizace skladových ploch představuje dobrý krok ke zvýšení výrobní efektivity s nutností minimálních investic do rozšíření současných prostor. Přesuny skladových pozic na laserovém i plazmovém pracovišti jsou logicky odůvodněny, neboť materiály s vyšší obrátkovostí budou nově umístěny blíže k výrobním strojům, čímž se výrazně zkrátí manipulační časy a sníží prostoje výroby. Návrh efektivně řeší i skladování hotových výrobků, kde oddělení menších a větších zakázek na laserovém pracovišti přispěje k vyšší plynulosti expedice a bezpečnosti provozu. Celkově se jedná o promyšlenou a nenákladnou reorganizaci, která přináší výrazné zlepšení ve využití stávajících prostor a zlepšení skladového hospodářství bez narušení běžného provozu.

Druhý návrh na zavedení evidence skladových zásob prostřednictvím technologie čárových kódů představuje zásadní krok ke zvýšení efektivity a přehlednosti skladového hospodářství společnosti. Hlavním přínosem je výrazné zrychlení a zpřesnění procesů spojených s příjmem, manipulací a expedicí materiálu. Automatizované načítání údajů za pomoci přenosných čteček čárových kódů významně sníží chybovost způsobenou manuálním zápisem a současně usnadní vyhledávání a správu zásob. Volba technologie čárových kódů je vzhledem k ceně, jednoduchosti implementace a provozní spolehlivosti velmi vhodná. Implementace vhodného softwaru a kompatibilních zařízení umožní efektivní řízení skladových zásob, zjednoduší procesy kontroly a aktualizace dat a zlepší celkovou organizaci skladového prostoru. Zavedení tohoto systému přinese rovněž úsporu času pracovníků, snížení provozních nákladů a zvýšení celkové produktivity výroby. Cena implementace nové technologie činí přibližně nižší desítky tisíc korun.

Poslední návrh se zabývá výstavbou přístřešku pro skladování přepravních prostředků. Navržené řešení stavby přístřešku pro skladování představuje zvýšení ochrany materiálu před klimatickými vlivy a zcizením. Strategická poloha v blízkosti výrobní haly, mimo hlavní dopravní trasy, zajistí plynulost provozu a snadnou dostupnost manipulační techniky. Konstrukční návrh s využitím odolných materiálů, včetně třístranného opláštění a kvalitního odvodnění, garantuje dlouhou životnost a funkčnost. Zpevněné podloží a možnost instalace automatizovaného osvětlení přispívají k bezpečnosti a komfortu obsluhy. Velkým příslibem je pak i uzamykatelná konstrukce, která zabrání případnému odcizení uskladněných

prostředků. Celkové řešení je provozně efektivní, kapacitně dostatečné a ekonomicky přiměřené.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo vypracování analýzy stávajícího stavu skladování ve společnosti Tvarpal s.r.o. a návrh opatření vedoucích ke zvýšení efektivity skladových procesů. Hlavním cílem bylo identifikovat kritická místa v současném uspořádání skladových ploch společnosti a následně navrhnout konkrétní zlepšení.

Analýza ukázala, že skladové plochy společnosti vykazují v současné době řadu nedostatků, mezi něž patří zejména neefektivní rozmístění uskladněných položek a nedostatečné využití současné skladové kapacity. Tento nedostatek je v této práci řešen za pomoci ABC analýzy skladovaných položek, což umožní reorganizaci skladových ploch a zkrácení časů výroby. Rovněž byly zjištěny problémy s evidencí a značením uskladněných materiálů, a proto byl představen návrh na zajištění bezproblémového označení pomocí štítků s čárovými kódy, díky kterému bude vedena evidence materiálu, která bude uživatelsky jednoduchá a nebude představovat rizika, která vyplývají ze současného stavu.

Dále analýza zjistila nevhodný způsob skladování přepravních prostředků, díky kterému jsou hlavně dřevěné palety vystaveny nepříznivým klimatickým podmínkám. Proto bylo navrženo vybudování nového přístřešku, který zajistí dokonalé podmínky pro uskladnění těchto prostředků bez nutnosti zásahu do současné infrastruktury společnosti.

Navržené změny prezentované v této práci významně přispívají ke zvýšení produktivity celé výroby, ke snížení provozních nákladů a k celkovému zefektivnění organizace skladového hospodářství ve vybrané společnosti. Na základě provedené analýzy se domnívám, že implementace všech navržených opatření by představovala vhodný krok ke zlepšení stávajícího systému a k dlouhodobému zajištění vyšší efektivity provozu.

Závěrem lze konstatovat, že cíl práce byl naplněn.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

ABRA, ©2025. Skladové zásoby a kompletace. In: *ABRA* [online]. [cit. 2025-04-26]. Dostupné z: <https://www.abra.eu/flexi/skladove-zasoby-a-kompletace/>

CEMPÍREK, Václav. *Technologie ložných a skladových operací*. [Pardubice]: Institut Jana Pernera, 2007. ISBN 978-80-86530-36-9.

DATASCAN, ©2025. Honeywell ScanPal EDA 52. In: *Datascan* [online]. [cit. 2025-04-20]. Dostupné z: https://www.datascan.cz/mobilni-terminal-honeywell-scanpal-eda52?gad_source=1&gad_campaignid=21896634857&gbraid=0AAAAADwQzSQstVpAPxDM1iDruvsLKKtw&gclid=EAIAIQobChMIs9Ox06L1jAMVvKKeDBx2whhedEAAYASAAEgKY0PD_BwE

GROS, Ivan. *Logistika*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1996. ISBN 80-7080-262-6.

GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

Heureka. [Online]. 2025 [cit. 2025-04-26]. Dostupné z: <https://www.heureka.cz/>

LAMBERT, Douglas M.; STOCK, James R.; ELLRAM, Lisa M. a NEVRLÁ, Eva. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Business books. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0504-0.

Mapy.cz, 2025. *Hradec Králové* [online]. @ Seznam.cz [cit. 2025-04-28]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka?x=15.8602295&y=50.2241872&z=19>

POLÁCH, Ladislav Ing., 2025. *Odborná konzultace se zástupcem firmy Tvarpal na téma spotřeba materiálu*. Hradec Králové, 21. 3. 2025.

SIXTA, Josef a MAČÁT, Václav. *Logistika: teorie a praxe*. Business books. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0573-3.

SKŘIVAN, Vojtěch, 2025a. *Odborná konzultace se zástupcem firmy Tvarpal na téma výroba*. Hradec Králové, 21. 2. 2025.

SKŘIVAN, Vojtěch, 2025b. *Odborná konzultace se zástupcem firmy Tvarpal na téma skladové prostory*. Hradec Králové, 21. 3. 2025.

STORMWARE, ©2025. Sklady. In: *STORMWARE* [online]. [cit. 2025-04-24]. Dostupné z: <https://www.stormware.cz/prirucka-pohoda-online/Sklady/>

Tvarpal s.r.o. [Online]. 2024 [cit. 2025-03-12]. Dostupné z: <https://tvarpal.cz/>

ZEBRA, ©2025. ZD421 Series Printer Support. In: *Zebra* [online]. [cit. 2025-04-28]. Dostupné z: <https://www.zebra.com/us/en/support-downloads/printers/desktop/zd421.html>