

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
**FAKULTA STROJNÍ**

Studijní program: B 2301 Strojní inženýrství  
Studijní zaměření: Průmyslové inženýrství a management

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Návrh skladování materiálu ve výrobě

Autor: **Tomáš Blacký**

Vedoucí práce: **doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.**

Akademický rok 2019/2020

## **Prohlášení o autorství**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské práce.

V Plzni dne: .....

.....  
podpis autora

## **Poděkování**

Děkuji panu Ing. Michalu Zoubkovi a vedoucímu bakalářské práce panu doc. Ing. Michalu Šimonovi, Ph.D. za odborné vedení, ochotu, cenné rady a věcné připomínky, které mně poskytli během psaní této práce.

Děkuji vedení společnosti EvoBus Česká republika, s. r. o. v Holýšově za možnost zpracování praktické části v reálném prostředí firmy a za poskytnutí potřebných podkladů.

# ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ (BAKALÁŘSKÉ) PRÁCE

<b>AUTOR</b>	Příjmení Blacký	Jméno Tomáš		
<b>STUDIJNÍ OBOR</b>	B2301 „Průmyslové inženýrství a management“			
<b>VEDOUCÍ PRÁCE</b>	Příjmení (včetně titulů) doc. Ing. Šimon, Ph.D.	Jméno Michal		
<b>PRACOVISŤE</b>	ZČU - FST - KPV			
<b>DRUH PRÁCE</b>	<b>DIPLOMOVÁ</b>	<b>BAKALÁŘSKÁ</b>	<b>Nehodící se škrtněte</b>	
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Návrh skladování materiálu ve výrobě			

<b>FAKULTA</b>	strojní	<b>KATEDRA</b>	KPV	<b>ROK ODEVZD.</b>	2020
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

## POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

<b>CELKEM</b>	131	<b>TEXTOVÁ ČÁST</b>	75	<b>GRAFICKÁ ČÁST</b>	56
---------------	-----	---------------------	----	----------------------	----

<p style="text-align: center;"><b>STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</b></p> <p><b>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</b></p>	<p>Bakalářská práce se zabývá tématem rozložení materiálu ve výrobním skladu. První část je věnována teoretickému základu, jehož poznatky jsou využity v praktické části. Druhá část je zpracovávána ve společnosti Evo-Bus Česká republika, s. r. o. v Holýšově. Jedná se o prvotní návrh pro zcela nový sklad a nové komponenty z důvodu rozšiřování výroby. Daný materiál je na základě poskytnutých dat přiřazen k jednotlivým gitterboxům, a ty jsou rozděleny podle předem specifikovaných kritérií do určených regálů. Na závěr jsou stanovena doporučení pro budoucí vychystávání materiálu.</p>
<p style="text-align: center;"><b>KLÍČOVÁ SLOVA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</b></p>	<p>Výrobní proces, materiálový tok, způsob skladování, skladová technologie, manipulační technologie, manipulační jednotka, řízení zásob</p>

## SUMMARY OF DIPLOMA (BACHELOR) SHEET

<b>AUTHOR</b>	Surname Blacký	Name Tomáš		
<b>FIELD OF STUDY</b>	B2301 “Industrial Engineering and Management“			
<b>SUPERVISOR</b>	Surname (Inclusive of Degrees) doc. Ing. Šimon, Ph.D.	Name Michal		
<b>INSTITUTION</b>	ZČU - FST - KPV			
<b>TYPE OF WORK</b>	<del>DIPLOMA</del>	<b>BACHELOR</b>	<b>Delete when not applicable</b>	
<b>TITLE OF THE WORK</b>	Design of Material Storage in Production			

<b>FACULTY</b>	Mechanical Engineering	<b>DEPARTMENT</b>	KPV	<b>SUBMITTED IN</b>	2020
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

### NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

<b>TOTALLY</b>	131	<b>TEXT PART</b>	75	<b>GRAPHICAL PART</b>	56
----------------	-----	------------------	----	-----------------------	----

<b>BRIEF DESCRIPTION</b>  <b>TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS</b>	Bachelor thesis deals with a topic of material distribution in the production depot. The first part contains theoretical basis and its findings are used in the practical part. The other part is created in EvoBus Czech Republic, Ltd. in Holýšov. It is an initial proposal for a brand new depot and new components due to material enlargement. Given material is, based on the data, assigned to the individual gitterboxes which are divided into designed racks according to predetermined criteria. Finally, recommendations for future picking of material are set.
<b>KEY WORDS</b>	Production process, material flow, storage method, storage technology, handling technology, handling unit, supply management

## Obsah

Úvod.....	10
1 Výroba a spotřeba materiálu ve výrobě.....	11
1.1 Výroba .....	11
1.2 Výrobní proces .....	13
1.3 Výrobní systém.....	14
1.3.1 Technologické pracoviště.....	14
1.3.2 Materiálový tok .....	14
1.3.3 Informační tok .....	15
1.3.4 Servisní a obslužné zabezpečení .....	16
1.3.5 Pracovníci.....	16
1.4 Spotřeba .....	16
2 Skladování materiálu a zásobování výroby.....	19
2.1 Skladování .....	19
2.1.1 Funkce skladu.....	19
2.1.2 Druhy skladu .....	20
2.1.3 Způsob skladování.....	22
2.1.4 Manipulační jednotka .....	22
2.1.5 Skladová technologie .....	23
2.1.6 Manipulační technologie .....	29
2.2 Vychystávání materiálu .....	31
2.3 Zásoby .....	34
2.3.1 Druhy zásob.....	34
2.3.2 Základní funkce zásob.....	35
2.3.3 Typy zásob .....	35
2.3.4 Optimální velikost zásoby .....	36
2.3.5 Řízení zásob .....	37
2.3.6 Jak zlepšit řízení zásob .....	41
3 Praktická část – Analýza dat .....	42
3.1 Představení společnosti.....	42
3.2 Analýza vstupních dat .....	45
3.2.1 Layout.....	45
3.2.2 Parametry regálů .....	46
3.2.3 Rozdělení dílů .....	48

3.2.4	Katalog všech Gitterboxů.....	51
3.2.5	Kritéria skladování .....	51
3.2.6	Poskytnutá data .....	51
4	Návrh regálů a uložení materiálu .....	53
4.1	Přiřazení gitterboxů ke komponentům a k pracovištím.....	53
4.2	Zpracování ve VisTable.....	55
4.3	Zpracování v Excelu .....	56
4.4	Návrh uspořádání materiálu.....	56
5	Vyhodnocení .....	61
5.1	Vyhodnocení návrhu rozložení gitterboxů v regálech.....	61
5.2	Budoucí kritéria skladování .....	62
	Závěr.....	63
	Seznam použité literatury .....	64
	Internetové zdroje.....	65
	Seznam obrázků .....	67
	Seznam tabulek .....	68
	Seznam příloh.....	68

## Úvod

Podniky pohybující se v tržním prostředí čelí neustále rostoucímu konkurenčnímu tlaku. Aby uspokojily zákazníka a získaly tak konkurenční výhodu, musí nejen pružně a rychle reagovat na změny trhu, ale hlavně se jim přizpůsobovat. Se zvyšováním flexibility však současně rostou i náklady. Na tuto situaci může podnik reagovat dvěma způsoby, buď zvýší cenu výrobků, což je konkurenčně nevýhodné, nebo sníží náklady, což je nejvýhodnější varianta. Snížení nákladů probíhá jak v oblasti výroby, tak v oblasti skladování a manipulace s materiálem.

Manipulací s materiálem se zabývá mladá vědní disciplína, logistika. Výrazný rozvoj tohoto oboru začal až v období druhé světové války při zásobování vojenských jednotek a od té doby její význam dynamicky roste. Logistika v rámci jednoho podniku je definována jako ucelený soubor činností, které mají za cíl zajištění dodání správných surovin, výrobků nebo ostatních materiálů ve správném čase, ve správném množství, ve správné kvalitě, se správnými náklady na správné místo potřeby. Nejde jen o přepravu samotnou, důležitou součástí tohoto typu logistiky je i plánování a správné načasování. V současnosti je stále větší důraz kladen na zajištění včasnosti dodání zboží zákazníkovi. Nelogicky a chaoticky uspořádané sklady způsobují řadu problémů a vedou ke značným zpožděním, což v konečném důsledku vede k nižším ziskům. Řešení představuje propracovaný systém řízení zásob.

Specifickou podskupinou podnikové logistiky je i skladování. Tomuto tématu se věnuje tato bakalářská práce. Správně fungující skladování na míru je jedním z pilířů úspěšného výrobního podniku, protože ve skladovacích zásobách se nacházejí velké finanční prostředky. Proto je cílem každého výrobního podniku tyto zásoby snižovat a zvyšovat tak jejich obrat. Zejména na základě typu a specializace výroby v kombinaci s materiálovým tokem se určuje druh skladu. Správně vybraná skladová technologie, u které se klade velký důraz na modernizaci, a k ní optimálně zvolené manipulační jednotky a manipulační prostředky, je klíčem k plynulému chodu výroby. Po zvolení těchto technologií přicházejí na řadu výpočty. Zejména na základě poptávky a spotřeby materiálu se vypočítá optimální velikost zásoby materiálu podle výchozích kritérií. Na závěr je možné celé řízení zásob ještě vylepšit pomocí speciálních analýz.

Cílem bakalářské práce je umístění materiálu do skladových pozic s ohledem na co nejsnazší manipulaci a rychlost vychystávání spolu s dalšími důležitými kritickými faktory, kterými jsou zaskladnění regálů tak, aby jejich kapacita stačila pro všechny zadaný materiál. Díly pro stejná stanoviště by měly ležet u sebe a ve spodních dvou patrech by se měly nacházet díly s největší obrátkovostí. Ve skladovacím návrhu je každému dílu přiřazen nosič nákladu (gitterbox) přizpůsobený velikosti a množství materiálu. Gitterboxy jsou pak plánovány ve skladu optimálním způsobem využívajícím co nejlépe prostoru v regálu. Dalším výstupem této práce je stanovení doporučení pro budoucí vychystávání materiálu.

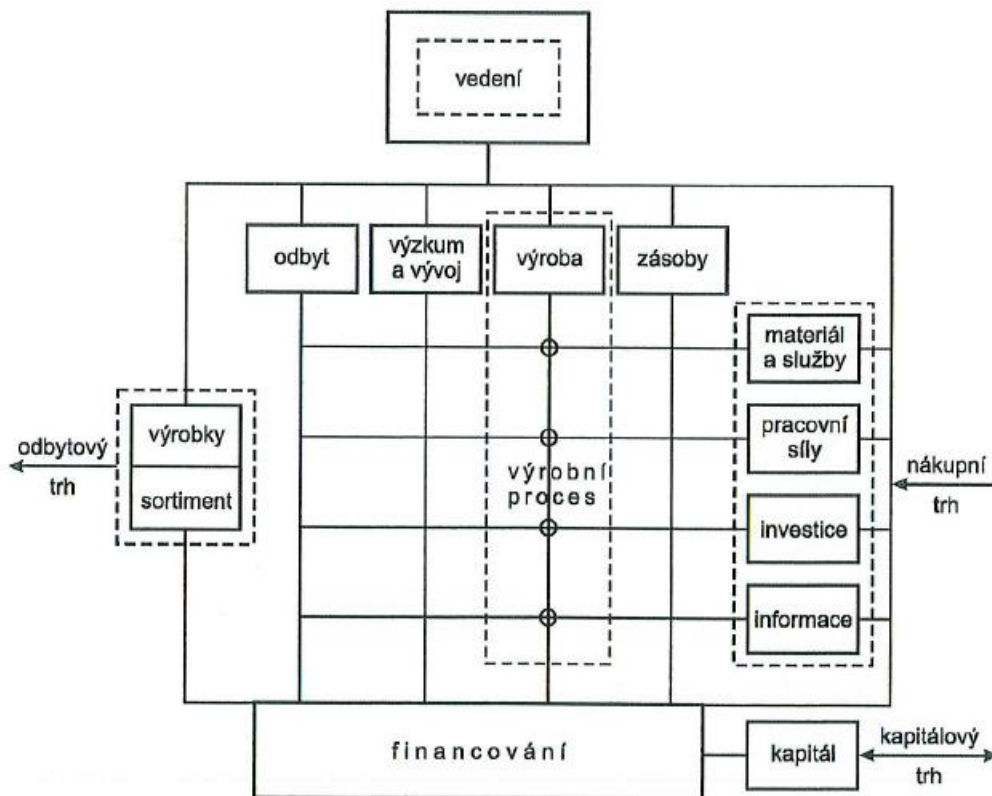


# 1 Výroba a spotřeba materiálu ve výrobě

Předtím, než bude věnována pozornost problematice návrhu rozložení materiálu ve výrobním skladu, je vhodné seznámit se s výrobou a výrobním procesem z pohledu teorie. Proto jsou v první kapitole definovány pojmy výroba, výrobní proces a výrobní systém. Výroba je rozdělena do tří základních druhů a začleněna do struktury celého podniku a výrobní proces je rozdělen podle klasického členění. Aby z polotovaru vznikl výrobek geometricky definovaného tvaru daného technickým výkresem, je zapotřebí mít ucelený výrobní systém. Tento systém se skládá z pěti podsystémů, z nichž materiálový a informační tok nejvíce ovlivňují rozložení materiálu ve výrobním skladu, a proto jim je v této kapitole věnována velká pozornost. Abychom mohli správně určit velikost zásob, je důležité znát spotřebu daného materiálu na jednotlivých pracovištích. Na její určení se používají různé druhy analýz, které se snaží určit aktuální velikost spotřeby, které jsou vysvětleny na konci této kapitoly.

## 1.1 Výroba

Výroba je základní činností každého průmyslového podniku a v rozhodující míře ovlivňuje efektivnost hospodaření podniku a konkurenceschopnost jeho výrobků. Díky těmto skutečnostem zaujímá výroba rozhodující post v rámci činností podniku. [1]



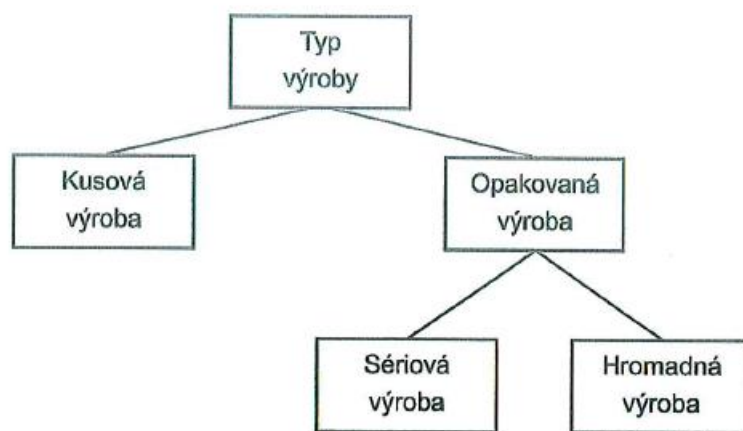
Obr. 1-1: Postavení výroby v rámci ostatních funkcí podniku [1]

Výroba v průmyslovém podniku představuje oblast, kde dochází k realizaci úkolů podniku z jeho výrobního programu. Východiskem je především odbytový trh, z něhož vyplývají strategické, taktické a operativní úkoly pro podnik. Výrobu lze definovat různými způsoby, podle toho, z jakého hlediska na ni nahlížíme. Na základě jednotlivých charakteristik lze výrobu definovat takto: Výroba je výsledkem cílevědomého lidského chování, kdy za určitých podmínek a s využitím potřebných informací, dochází k transformaci vstupů v co nejhodnotnější výstupy. [1]

Výrobu lze tedy rozdělit na tři základní prvky, a to jsou vstupy >> transformace >> výstupy. Vstupem rozumíme výrobní faktory, jako jsou pracovní síly, výrobní prostředky a pracovní předměty. Transformační proces je představován jednotlivými výrobními procesy, ve kterých dochází k vytváření finálního produktu. Výstup je reprezentován výrobky nebo službami, které splňují odbytové požadavky. [1]

## Typy výroby

Výrobu probíhající v jednotlivých průmyslových podnicích lze klasifikovat podle jejího charakteru a typu. Charakter výroby závisí na výrobním programu a druhu použitého technologického procesu. Typ výroby je určen množstvím a počtem vyráběných druhů výrobků a také opakovaností výroby. Podle toho rozlišujeme tři základní typy výroby – kusová, sériová a hromadná. [1]



Obr. 1-2: Základní typy výroby [1]

### a) Kusová výroba

- Každý kus je vyráběn samostatně bez závislosti na ostatních výrobcích.
- Výrobní program závisí na rozsahu nabídky.
- Opakování výroby téhož výrobku se nepředpokládá, ale je možné.
- Výroba probíhá formou zakázkové výroby.
- Je typická pro velké zakázky zejména z investiční oblasti.
- Využívají se univerzální stroje a zařízení, pro které je charakteristická pružná automatizace.
- Klade vysoké nároky na kvalifikaci a flexibilitu pracovníků. [1]

### b) Hromadná výroba

- Extrémní případ opakování výroby.
- Výrobek se vyrábí v předem neomezeném množství.
- Jedná se o výrobky s relativně vysokým odbytem.
- Výrobní zařízení pracují v dlouhém časovém období se stejnou technologií a vyrábějí stejné výrobky.
- Využívají se jednoúčelové stroje nebo automatizované linky.
- Neklade vysoké nároky na kvalifikaci pracovníků. [1]

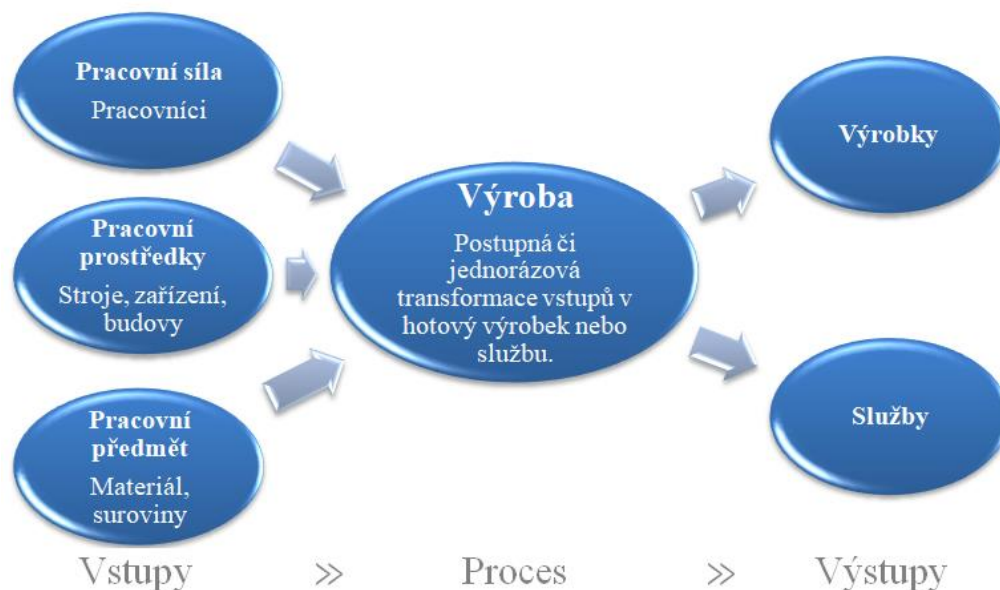
### c) Sériová výroba

- Zplňuje prostor mezi kusovou a hromadnou výrobou.
- Výrobní zařízení se používá pro více druhů výrobků, které se vyrábějí v určitém množství.
- Podle velikosti série se dělí na malosériovou, středněsériovou a velkosériovou výrobu.
- Výroba probíhá v dávkách.
- Může být prováděna jako zakázková výroba nebo výroba na sklad.
- S rostoucím stupněm sériovosti se přechází od univerzálních strojů k jednoúčelovým strojům nebo výrobním linkám. [1]

## 1.2 Výrobní proces

Výrobní proces je definován jako souhrn technologických, manipulačních, kontrolních, a řídicích činností, jejichž účelem je měnit tvar, rozměry, složení jakost a spojení výchozích materiálů a polotovarů z hlediska požadovaných technicko-ekonomických podmínek vyráběného výrobku. [2]

Proces je soubor činností, které vyžadují jeden nebo více druhů dílčích vstupů a tvoří elementární transformaci dílčí výstup, který má pro zákazníka hodnotu. Je to řetězec činností, ve kterém se materiál mění na výrobek, nebo objednávka na službu zákazníkovi. Definování procesů a procesní organizace podniku je potřebné definovat už ve fázi projektování. Pokud nejsou procesy ve výrobních a administrativních činnostech jasně definované, je velmi těžké udržet tyto procesy pod kontrolou, případně je zlepšovat. [3]



Obr. 1-3: Schéma výrobního procesu [4]

Členěné výrobních procesů – klasický pohled:

### a) Podle charakteru složek výrobního systému

- Technologický proces
- Pracovní proces
- Technologické pracovní činnosti

### b) Podle vztahu k výrobku

- Hlavní výrobní proces
- Pomocný výrobní proces
- Vedlejší (obslužný) výrobní proces

### c) Podle vztahu k výrobnímu programu

- Výrobní proces je uskutečňován prostřednictvím výrobních systémů. Tyto systémy lze v obecném pojetí charakterizovat jako věčné, technologicky, časově, prostorově a organizačně jednotné seskupení hmotných zdrojů, jako jsou: materiály, energie, výrobní a pracovní prostředky, a pracovních sil určených pro výrobu vybraného sortimentu výrobků. [5]

## 1.3 Výrobní systém

Úlohou výrobního systému je racionální vykonání předepsaného technologického procesu tak, aby z polotovaru vznikl výrobek geometricky definovaného tvaru daného technický výkresem, splňující kvalitativní ukazatele požadované technickými podmínkami. Podle různých autorů se systém definovaný jako ohraničené uspořádání vzájemně na sebe působících prvků. Tyto prvky mohou být předměty nebo metody myšlení a jejich produkty (organizační schémata, matematické postupy, programovací jazyky apod.). Takovéto uspořádání je od okolí odděleno určitou fiktivní obalovou plochou. Pod pojem výrobní systém můžeme začlenit útvary počínající jednotlivými stroji a skupinou strojů až po celý podnik včetně konstrukcí a montáže. [2]

Výrobní systém je tedy organismus, který se skládá ze základních podsystémů, kterými jsou pracoviště, materiálový tok, informační tok, servisní a obslužné zabezpečení a pracovníci, a ve kterém probíhá výrobní proces, tedy sled technologický a netechnologických operací vytvářející relativně uzavřený výrobní cyklus. [2] [5]

### 1.3.1 Technologické pracoviště

Technologické pracoviště je složka systému, kde se přidává hodnota výslednému produktu. Dělí se na vnější a vnitřní část. Vnitřní část obsahuje operační manipulaci s obrobky a nástroji, popřípadě i s odpadem a řídicí systém pro obrábění a operační manipulaci. [2] [5]

### 1.3.2 Materiálový tok

Materiálový tok zabezpečuje přepravu materiálu a výrobků mezi pracovišti, manipulaci s nimi na pracovištích a jejich skladování. Zaměstnává až 25 % pracovníků, zabírá až 25 % ploch, představuje až 87 % času pobytu v podniku, tvoří 15-75 % nákladů na výrobek, je příčinou 3-5 % znehodnocení materiálu. Materiálový tok je závislý na technologické složitosti výrobků, velikosti sortimentu výroby, sériovosti a opakovatelnosti výroby. Ve výrobním systému je ve funkci zásobování, výrobním procesu a v distribuci. Každému pohybu materiálu musí předcházet/provázet/následovat tok informací. Dělí se na meziobjektový, objektový a operační. [6]

#### Úkoly materiálového toku:

- Zabezpečit přímé dopravní cesty.
- Vyloučit zbytečné manipulace.
- Vyžadovat plynulost a nepřetržitost výrobního procesu.
- Zvýšit produktivitu manipulačních prací (mechanizace).
- Odstranit nebezpečné, namáhavé a zdraví škodlivé činnosti.
- Zabezpečit vhodné pracovní podmínky a bezpečnost při práci. [6]

### Analýza materiálového toku:

- *Sleduje* výrobní činnost (změny tvaru, spojování, sestavování), manipulační činnost (změny místa, způsob přepravy), kontrolní činnost (kvalita, množství), organizační činnost (pohyby, čekání zdržení).
- *Využití* při výběru lokality při výstavbě nové provozní jednotky, uspořádání jednotlivých VS v rámci provozní jednotky, uspořádání prvků v rámci VS, uspořádání prvků na pracovišti.
- *Hodnotí*: Výrobek (s čím se bude manipulovat), množství (sériovost, opakovatelnost), služby (jak a čím se bude materiál rozmisťovat), technologie (kde se bude materiál rozmisťovat podle postupu výroby), termíny (kdy a jak dlouho se bude materiál rozmisťovat), náklady (jaká je finanční náročnost manipulace). [6]

### 1.3.3 Informační tok

Informační tok zajišťuje přenos, uchování a spravování informací. Posloupnost přenosu informací v informačních systémech na cestě od zdroje k uživateli. Informační toky mohou být podle povahy informačních systémů oborové, územní, institucionální apod. Kritériem hodnocení kvality informačního toku je rychlost a kvalita uspokojení informačních potřeb uživatele. Kvalita a efektivnost informačního toku se zkoumá bibliometrickými a jinými matematicko-statistickými metodami. [7]

Informace uvedou materiálový tok do pohybu. Informace můžou být objednávka zákazníka (je zahrnuta do plánu, stanoví se termín zahájení výroby, potvrzení objednávky), objednávky u dodavatelů, výrobní plán (co, kolik, kdy má být vyrobeno), plán potřeby materiálu (na základě výrobního plánu). [17]

Informace neustále kolují a proudí vně podniku, v okolí podniku, z podniku do okolí a naopak. Informace směřují:

#### a) Vertikálně

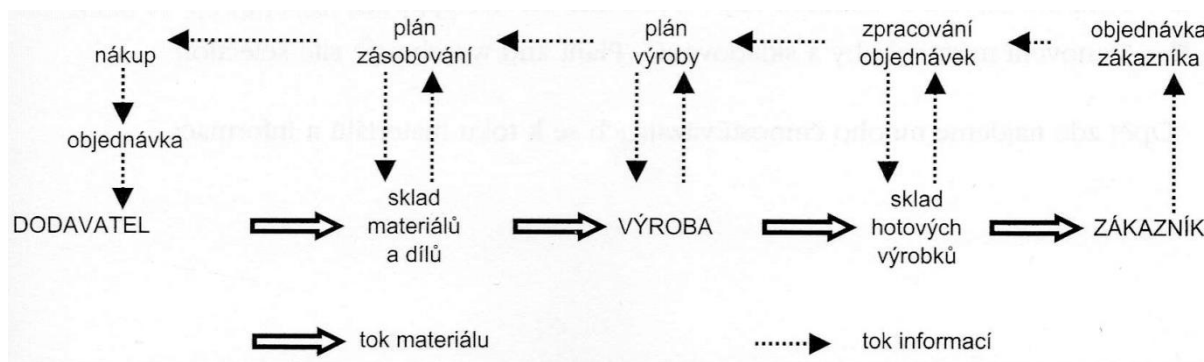
Směrem dolů jsou to příkazy, směrem nahoru zprávy typu zpětné vazby.

#### b) Horizontálně

Mezi jednotlivými funkčně rovnocennými útvary. Napomáhají funkci koordinace v řízení.

#### c) Diagonálně

Mezi místy na různých horizontálních úrovních. Význam těchto informačních kanálů se při řízení spatřuje především ve výměně informací mezi liniiovými a štábními útvary podniku. [18]



Obr. 1-4: Jednoduché schéma toků informací i materiálu [8]

### 1.3.4 Servisní a obslužné zabezpečení

Má na starosti komplexní údržbu, nástrojovou oblast pro výrobní zařízení na pracovištích, zásobování, starost o pracovníky, spravování odpadů, energetiku a další. [5]

### 1.3.5 Pracovníci

Centrálním prvkem mezi těmito čtyřmi podsystémy jsou pracovníci jako: manažeři, vedoucí výroby, mistři, údržbáři, operátoři výroby, zásobovači atd. Od jejich práce, organizace, komunikace, dodržování norem a dohodnutých pravidel se odvíjí nejvíc, jak efektivně bude celý systém pracovat. [5]

## 1.4 Spotřeba

Spotřeba je užívání zdrojů k okamžitému prospěchu. [19]

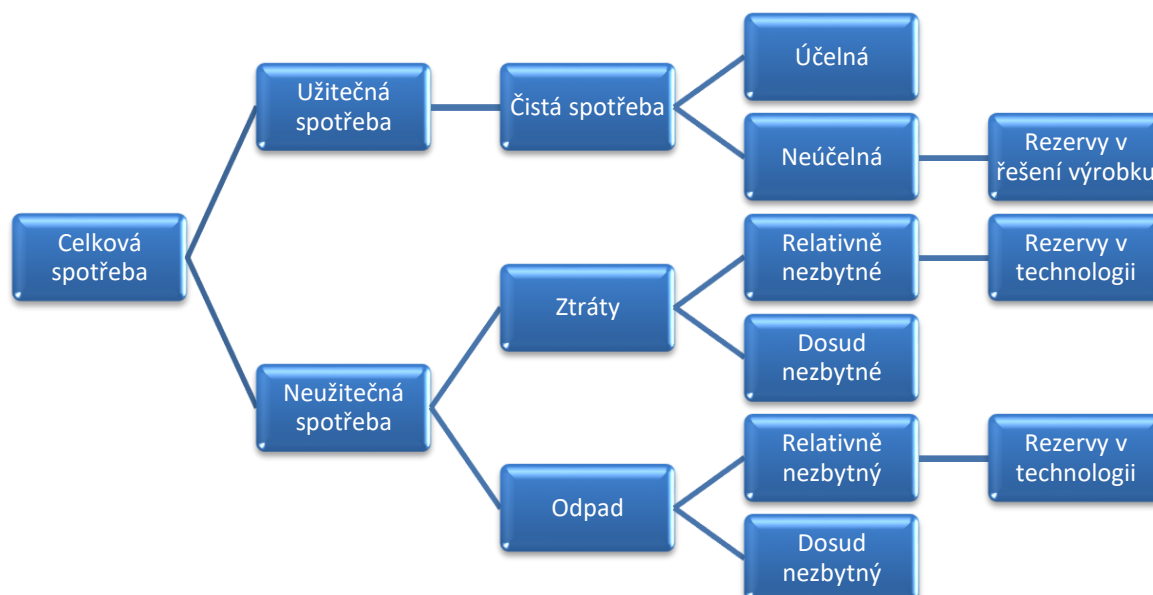
### Norma spotřeby materiálu

Základním předpokladem pro uplatnění této normy je stanovení:

- Přesné specifikace výchozího materiálu.
- Jednoznačné stanovení normy spotřeby v příslušné směrové jednotce.
- Určení základních technologických podmínek, pro které norma platí.

V rámci normování spotřeby materiálu rozlišujeme různé složky celkové spotřeby:

- *Spotřebu čistou* – množství výchozího materiálu, které tvoří podstatu dané části produktu.
- *Odpad* – množství materiálu, které není využito vzhledem k dané velikosti výchozího materiálu, vzhledem k požadavkům na způsob výroby, ale je využitelné pro jiný účel.
- *Ztráty* – množství materiálu, které je pro podnik dále nevyužitelné. [9]



Obr. 1-5: Analýza spotřeby materiálu [9]

Metody, s jejichž pomocí stanovíme normu spotřeby materiálu, můžeme rozlišovat podle stupně přesnosti dosažených výsledků. Rozlišujeme tedy:

**a) Metody analytické**

Zajišťují přesnější výpočet normy na základě úplných podkladů. Jsou z hlediska nároků na čas a získávání podkladů nejpracnější, proto je použijeme zejména tam, kde jde o výrobu opakovanou nebo tam, kde je spotřeba materiálu hodnotově vysoká. Jejich základní varianta vychází z přesných podkladů konstrukční a technologické přípravy výroby. Podle konstrukčního výkresu se propočte přesný objem součástky a na základě specifické hmotnosti výchozího materiálu pak čistá hmotnost součástky. Podle požadavků na opracování se na základě technologického postupu stanoví ztráty a odpad. [9]

**b) Metody zkušební**

Vycházejí z propočtů realizovaných na základě měření či vážení při spotřebě v laboratořích nebo přímo v provozních podmínkách. Zejména budou vhodné tam, kde před zahájením výroby dochází k ověřování technologických postupů. [9]

**c) Metody technologické a konstrukční analogie**

Jejich předpokladem je to, že máme k dispozici součást, nebo výrobek, na který již máme normu spotřeby stanovenou relativně přesným způsobem. Používáme pak různých kritérií analogie, podle kterých stanovíme ze známé normy normu spotřeby na součást nebo výrobek. [9]

- *Metoda typových reprezentantů* – Používá se tam, kde výrobky tvoří ucelenou typovou řadu, odlišující jednotlivé typy velikostí, hmotností, výkonem apod. V této řadě se určí jeden typový reprezentant. Pro tento výrobek stanovíme normu spotřeby materiálu některou z metod analytických. Pak určíme pro jednotlivé členy řady přepočítací koeficient na základě jednoho nebo více parametrů, kterými se jednotlivé výrobky v řadě odlišují. Pomocí tohoto koeficientu pak stanovíme konkrétní normy spotřeby materiálu pro ostatní členy typové řady.
- *Metoda ukazatelů využití materiálu* – Jedná se opět o přepočet čisté hmotnosti ostatních výrobků v řadě na celkovou hmotnost podle součinitele využití, zjištěného u reprezentanta. Součinitel využití materiálu  $k_{m(z)}$  se vypočte podle vybraného základního výrobku označeného  $z$ : [9]

$$k_{m(z)} = \frac{\text{čistá spotřeba}_{(z)}}{\text{čistá spotřeba}_{(z)} + \text{odpad}_{(z)} + \text{ztráty}_{(z)}} \quad (1.1)$$

- *Metoda ukazatelů struktury a součinitelů využití* – je obdobná metoda, kdy k přepočtu podle známého výrobku použijeme údaje o struktuře spotřeby a dosažené užitečnosti u příslušného materiálu.

$$k_{str(z)} = \frac{\text{čistá spotřeba materiálové položky}_{(z)}}{\text{celková čistá spotřeba všech materiálových položek výrobku}_{(z)}} \quad (1.2)$$

kde  $k_{str(z)}$  = koeficient struktury. [9]

**d) Metody statické**

Vycházejí ze sledování skutečné spotřeby v minulých obdobích, včetně signalizovaného trendu vývoje. [9]

**e) Metoda kvalifikovaného odhadu**

Má své oprávnění tam, kde jde o materiál s malým podílem na celkové spotřebě, hodnotově nevýrazný, nebo je propočet prováděn orientačně s předstihem před dokončením technické přípravy výrobku. [9]

**f) Metoda grafických charakteristik**

Používá se tam, kde celková spotřeba má konstantní složku a složku, která je závislá na růstu produkce. Je využívána hlavně v oblasti spotřeby energie. Závislost se vyjádří v grafu, z něhož pak odečítáme normu spotřeby měnících se činitelů závislosti spotřeby.  
[9]



## 2 Skladování materiálu a zásobování výroby

Druhá polovina teoretické části bakalářské práce je zaměřena na skladování a zásobování výrobní linky ze skladu podniku. Tomu, jak důležité je pro budoucí chod podniku zvolit správný druh a způsob skladování v kombinaci s přepravnými prostředky, skladovacími a manipulačními technologiemi, se věnuje začátek této kapitoly. Protože jejich správným výběrem, který je jednorázový, může podnik získat velkou konkurenční výhodu a nemalé finanční prostředky. Kromě vhodné volby a způsobu skladování je důležitý i způsob manipulace s materiálem ve skladu, tedy vychystávání materiálu. Zde proti sobě stojí statická metoda a dynamická metoda vychystávání. Pro každou z nich jsou vhodné jiné logistické technologie. Právě způsob vychystávání, zejména logistické technologie, spolu s optimální velikostí zásoby, jsou nejdůležitější oblastí teoretické části bakalářské práce pro následující část praktickou, a proto jsou zde velice podrobně popsány. Zásoby a jejich správný pohyb ve výrobním podniku je jeden z nejdůležitějších logistických problémů ve vedení podniku. Zásoby neexistují pouze na skladě, ale i na jednotlivých úsecích výrobního procesu. Můžou to být zásoby, které do výroby vstupují, ale i zásoby již vytvořené vlastní činností podniku a čekající na další zpracování. Velikost těchto zásob nesmí být ani velká, aby nedošlo k jejich znehodnocení, ale ani malá, aby se zabránilo zastavení výrobního procesu kvůli nedostatku materiálu. Proto se musí stanovit optimální velikost zásoby, a právě tomuto problému se věnuje druhá polovina této kapitoly.

### 2.1 Skladování

Skladování je hlavní spojovací článek mezi výrobcem a zákazníkem. Patří mezi jednu z mnoha důležitých částí logistického systému. Zajišťuje uskladnění zboží v místech jeho vzniku až po místa jeho spotřeby. Podává informace managementu o stavu, podmínkách a rozmístění skladovaného zboží. Tvoří důležitou součást logistického řetězce jak v průběhu výroby, tak i při distribuci hotových výrobků. Ve skladovacích zásobách se nacházejí velké finanční prostředky, proto je cílem řízení skladových zásob tyto zásoby snižovat a zvyšovat tak jejich obrat. Ideálním stavem by bylo nemít žádné zásoby a žádný sklad. K ideálnímu stavu je možné se jen přiblížit, proto se musím počítat se skladováním na různých místech logistického řetězce. Je otázkou strategického rozhodnutí, zda se pro skladování postaví vlastní objekt nebo pronajme prostor ve veřejných skladech. Pokud se postaví vlastní sklad, vzniká otázka jeho ideálního umístění vzhledem k výrobě i spotřebitelům. V již existujících skladech je pak nutné řešit využití vhodné mechanizace, systému umístění zásob, zvyšování výkonu skladu apod. Skladování umožňuje shromažďovat dodávky od několika výrobců do jednoho místa a odtud dodávat zákazníkům ucelené zásilky. Dosahuje se tím nižších pracovních nákladů, protože několik individuálních dodávek je nahrazeno jedinou dodávkou. [8] [10]

#### 2.1.1 Funkce skladu

Funkce skladu je schopnost přijímat zásoby, uchovávat je, popřípadě vytvářet nebo dotvářet jejich užitné hodnoty, vydávat požadované zásoby a provádět potřebné skladové manipulace. Základní úlohou skladu je ekonomické sladění rozdílně dimenzovaných toků. [10]

U skladování rozeznáváme 3 základní funkce:

##### a) Přesun produktů

- *Příjem zboží* – zahrnuje fyzické vyložení či vybalení zboží, aktualizaci záznamů, kontrolu stavu zboží a překontrolování průvodní dokumentace.
- *Transfer či ukládání zboží* – zahrnuje fyzický přesun produktů do skladu, uskladnění a jiné přesuny.

- *Kompletace zboží podle objednávky* – zahrnuje přeskupování produktů podle požadavků zákazníka.
- *Překládka zboží (cross-docking)* – vynechává se uskladnění produktů, zboží se překládá přímo z místa příjmu do místa expedice. Tento způsob uskladnění se stal díky příznivým dopadům na náklady velmi rozšířený.
- *Expedice zboží* – sestává ze zabalení a přesunu zásilek do dopravního prostředku, kontroly zboží podle objednávek, úpravy skladových záznamů, může obsahovat i třídění a balení výrobku pro vybrané zákazníky. [11]

#### b) Uskladnění produktu

- *Přechodné uskladnění* – uskladnění nezbytné pro doplňování základních zásob.
- *Časově omezené uskladnění* – týká se nadměrných zásob vzhledem k potřebám běžného doplnění zásob. Tyto zásoby se označují též jako nárazníkové nebo pojistné zásoby. Nejčastější důvody k časově omezenému uskladnění zásob patří: sezónní poptávka, kolísavá poptávka, úprava výrobků (např. ovoce, masa), spekulativní nákupy nebo nákupy do zásoby, zvláštní podmínky obchodu (např. množstevní slevy). [11]

#### c) Přenos informací o skladových produktech

- Dochází k němu současně s přenosem a uskladněním produktů. Týká se stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků, personálu a využití skladových prostor. Podniky v této oblasti využívají počítačový přenos informací založený na elektronické výměně dat (EDI) a technologii automatické identifikace (nejčastěji technologii čárových kódů). [11]

Další funkce skladování:

- *Vyrovňovací* – vyrovnává materiálový tok a potřebu materiálu.
- *Zabezpečovací* – jsou vytvořeny opatrnostní vyrovnávací zásoby, aby se zabránilo eventuálním problémům v zásobování.
- *Spekulativní* – je navyšování skladových zásob při hrozivém nárůstu cen.
- *Kompletační* – spočívá v tvorbě sortimentu pro obchod nebo pro výrobu dle požadavků jednotlivých prodejen nebo dílen
- *Zušlechťovací* – spočívá v jakostní změně uskladněných druhů sortimentu (stárnutí, zrání, sušení).
- *Rozdělovací* – sklady přijímají velké zásilky, například z výroby a rozdělují je na menší dodávky určené pro jednotlivé trhy nebo skupiny odběratelů.
- *Konsolidační* – sdružování menších dodávek do větších zásilek.
- *Celní* – pro dovážené zboží, které zůstává v celním skladu pod kontrolou, dokud není distribuováno či spotřebováno výrobou a zaplacení celní poplatky. [11]

#### 2.1.2 Druhy skladu

Sklad je objekt, článek logistického řetězce, prostor používaný ke skladování, vybavený skladovací technikou a zařízením, který poskytuje managementu informace o podmínkách a rozmístění skladovaných produktů. Jednotlivé druhy skladů se rozdělují podle toho, jakou funkci mají splňovat v daném procesu (výrobní proces, expediční proces), kapacity (hlavní a příruční), podle druhu a typu zboží, polotovarů a technologického vybavení. [8] [12]

#### a) Podle funkce

- *Obchodní sklady* – velký počet dodavatelů i odběratelů, základní funkcí kromě skladování je i změna sortimentu.
- *Odbytové sklady (alokace u výroby)* – určitá forma výrobního obchodního skladu, charakteristická jedním výrobcem, velmi malým počtem výrobků a větším počtem odběratelů.
- *Veřejné a nájemní sklady* – zajišťují skladování zboží nebo propůjčení skladové kapacity pro zákazníky, v prvním případě vykonává sklad skladové funkce podle objednávky zákazníka (zboží přijímá, skladuje a vydává podle obdržených pokynů), ve druhém případě se pronajímá část skladu, většinou včetně příslušného manipulačního zařízení, a veškeré další činnosti se zbožím si zajišťuje zákazník.
- *Tranzitní sklady* – jsou na místech velké překládky zboží (v přístavech, na železničních překladištích). Základní funkcí je zboží přijmout, rozdělit, a naložit na dopravní prostředek vhodný pro dalšího odběratele a v množství vhodném pro tohoto odběratele.
- *Konsignační sklady* – jsou sklady dodavatele u odběratele, zboží je skladováno na účet a riziko dodavatele, odběratel má právo si zboží odebírat podle potřeby a v určitém časovém odstupu zboží platí a upozorňuje na potřebu obsah skladu doplnit.
- *Zásobovací sklady výroby* [11]

#### b) Podle zařazení skladu ve výrobním procesu

- *Vstupní sklady*
- *Příruční sklady*
- *Mezisklady*
- *Expediční sklady* [11]

#### c) Z hlediska času

- *Sklady k dlouhodobému skladování*
- *Sklady k běžnému provoznímu skladování*
- *Sklady ke krátkodobému vyrovnání* [11]

#### d) Podle skladovaného materiálu (Podle skladové technologie)

- *Skládky* – dočasně vymezené prostory pro skladování, zpravidla nezakryté.
- *Složišťe* – trvale vymezené prostory pro skladování pod širým nebem.
- *Zásobníky* – pro sypké materiály (nízké – bunkry, vysoké – sila, podzemní – jímky, pro kapalné materiály – tanky).
- *Sklady kusových materiálů* – paletizovaných, nepaletizovaných, svazkovaných, paketizovaných materiálů, sklady hutních, kapalných materiálů, sypkých materiálů.
- *Sklady uzavřené* – s regulovatelným nebo ovlivnitelným kryptoklimatem zcela nebo zčásti nezávisle na klimatických podmínkách vně skladu.
- *Sklady s běžnou teplotou, sklady chladírenské a mrazírenské.*
- *Sklady nebezpečných materiálů* – hořlaviny, výbušniny.
- *Sklady širokosortimentní a specializované*
- *Sklady odlehčovací* – pro dlouhodobé skladování materiálu s malou četností manipulací, vybavené obvykle jen minimální technikou.
- *Sklady s vozíkovou, zakladačovou technologií, se stohovacími jeřáby, s gravitačním vyprazdňováním (sila), aj.* [11]

#### e) Podle stupně centralizace

- *Centralizované*
- *Decentralizované* [11]

### 2.1.3 Způsob skladování

Rozdělení způsobu skladování je realizováno hlavně podle druhu uskladněného materiálu, suroviny, hotového výrobku, fyzikálních vlastností, místa uložení, konstrukce skladovacího místa a způsobu mechanizované obsluhy. [12]

#### a) Volné uskladnění

Používá se převážně u sypkého materiálu, který je bez obalu (uhlí, písek, kamenivo) nebo u materiálu, u kterého by byl jiný způsob uložení příliš nákladný (těžké a rozměrné kusy, odlitky, stroje). Materiál se uskládá buď na volném prostranství, nebo v boxech, pokud má být alespoň částečně chráněn před povětrnostními vlivy. Způsob uskladnění sypkého materiálu je náročný na manipulaci práce při jeho expedici. Kusový materiál, který netrpí na povětrnostní vlivy, ani se nepoškodí, se může skladovat do různě tvarovaných vrstev, bloků, pyramid, palet nebo přímo na zemi. Manipuluje se ručními vozíky, plošinovými vozíky, jeřáby. [12]

#### b) Stohování

Je skladovací systém, zpravidla na volném prostranství, bez regálů, založený na manipulaci paletizovaného materiálu vysokozdvíhými vozíky. Materiál se vrství do výše, palety se ukládají na sebe. Jeho výhodou je větší využití skladové plochy a prostoru, dokonalý přehled o uloženém materiálu a poměrně nízké provozní náklady. Nevýhodou je nemožnost přístupu ke spodním vrstvám uloženého materiálu. V logistických centrech se stohují kontejnery až do pěti vrstev nad sebou za použití speciální techniky. [12]

#### c) Uskladnění v regálech

Cílem tohoto uskladňování je snadná přístupnost k uskladněnému zboží. Manipuluje se ručně, vysokozdvíhými vozíky a regálovými zakladači. Nejčastěji se do regálů uskládají palety. Tyčový materiál a desky se uskládají na policích. [12]

### 2.1.4 Manipulační jednotka

Přepavní prostředek je materiál, který tvoří jednotku způsobilou bez dalších úprav k přepravě. Existuje mnoho přepravních jednotek.

Mezi základní jednotky patří:

- *Ukládací bedny* – jsou přepravní a skladovací prostředky na úrovni základních manipulačních jednotek, které jsou určeny pro mezioperační manipulaci a skladování materiálu, především ve výrobě a ve skladech velkoobchodu. Ukládací bedny jsou přizpůsobeny k ruční manipulaci tím, že mají různé úchytky nebo držadla. Lze je rovněž ukládat i na palety a vrstvit na sebe. [11]



Obr. 2-1: Ukládací bedna [20]

- *Přepravky* – jsou rovněž přepravní prostředky na úrovni základních manipulačních jednotek. Jsou určeny především k rozvozu spotřebního zboží z výrobních závodů a skladů do prodejen maloobchodu. Konstrukce přepravek je uzpůsobena pro ruční manipulaci, mají různé úchytky nebo držadla pro snadné uchopení a přenášení.
- *Palety* – jsou určeny pro mezioperační manipulaci, skladování i pro kompletační operace. Manipulační a přepravní jednotky vytvořené na jejich základě (paletové jednotky), jsou vhodné pro vidlicový způsob manipulace pomocí nízko a vysokozdvizných vozíků, regálových zakladačů a jiných manipulačních prostředků.
- *Roltejnery* – Jedná se o přepravní a manipulační prostředky, které jsou opatřeny čtyřkolovým podvozkem. Používají se především při kompletaci zboží ve skladech nebo při expedici z potravinářských výrobních závodů do prodejen maloobchodu, případně i k přímému prodeji zboží.
- *Přepravníky* – jsou určeny zpravidla pro kapalný, kašovitý nebo sypký materiál. Tvoří zcela nebo zčásti uzavřenou jednotku pro přemístování materiálu, způsobem k opakovanému používání.
- *Kontejnery* – je přepravní prostředek zcela nebo zčásti uzavřený, určený k přemístování materiálu. Umožňuje přepravu jedním nebo několika druhy dopravy bez překládky vlastního obsahu. Je určen výhradně pro mechanizovanou manipulaci. [11]

### 2.1.5 Skladová technologie

Volba vhodné skladové techniky a stupně její automatizace závisí na mnoha hlediscích. K nejdůležitějším patří:

- Struktura sortimentu (druh, velikost, hmotnost a počet skladovaných položek).
- Průměrné množství na odběrovou položku.
- Použité ukládací prostředky.
- Počet uskladnění a vyskladnění za den (špičkové hodnoty).
- Prostorové skutečnosti skladu (výška, délka, členitost).
- Požadavky skladovaného zboží na klima (teplota, čistota). [21]

Všeobecně platí, že automatizace skladu je tím účelnější, čím vyšší je počet uskladnění a vyskladnění a čím nižší je průměrná velikost odběru na položku. Je-li naproti tomu frekvence uskladnění a vyskladnění malá, nebo je-li skladová plocha drahá, často se volí sklady s nepřímým přístupem. [21]

Pro informace a rozdělení skladových technologií je využíván jeden z předních výrobců regálů – společnost Jungheinrich.

## a) Klasické skladové technologie

### 1) Policové regály

Patří k nejrozšířenějším skladovým systémům. Lze je doporučit při skladování nepaletovaného zboží s rozsáhlým sortimentem a s malým až středním množstvím na položku. Obvyklé výšky policových regálů se pohybují od 2 m u čistě ruční obsluhy až do 12 m u automatizovaných systémů. Se zřetelem na vychystávání jsou přednostmi zejména přímý přístup ke všem položkám, poměrně dobrá přehlednost a u policových regálů s ruční obsluhou i relativně nízké investiční výdaje. Nevýhodou je vysoká potřeba plochy a ergonomií omezovaný odběr z nejvyšší a z nejnižší police. [21]

### 2) Paletové regály

Jsou vhodné zvláště při velkém množství na položku a současně při rozsáhlém sortimentu a při požadavku na vysoký manipulační výkon. Výhodami paletového regálu jsou přímý přístup ke všem položkám a dobré využití výšky. Paletový regál je však vždy vázán na určitý ukládací prostředek. Stupeň využití plochy leží mezi 40 a 65 % v závislosti na způsobu obsluhy a na rozměrech manipulační jednotky. [21]

### 3) Výškové regálové sklady

O výškovém skladu se hovoří při výšce nad 12 metrů. Regálový zakladač má přímý přístup ke všem skladovým jednotkám v jedné uličce. Oproti skladu obsluhovanému vozíky se dá u výškového skladu se zakladačem výrazně zlepšit stupeň využití plochy, protože regálová ulička může být zpravidla užší, rovná jen hloubce skladové jednotky. U automatizovaných skladů je výškový sklad jednou z nejosvědčenějších skladových technik. [21]

### 4) Kanálové sklady

Kanálové sklady dosahují ještě lepšího využití prostoru než klasický výškový regálový sklad. Různými délkami kanálů se dá lépe brát ohled na konkrétní místní podmínky. Kanálové sklady se zpravidla používají pro skladování paletovaného zboží. Využití prostoru je u nich sice dobré, avšak problematický může být systémem podmíněný princip LIFO ("poslední do skladu, první ze skladu"). Tato nevýhoda odpadá, je-li kanálový sklad provozován jako průtokový regál: na jedné straně se zboží ukládá a na druhé straně se odebírá. Zde je princip FIFO nutně dodržen. [21]

## b) Moderní skladové technologie

### 1) Pojízdne (podvozkové) regály

Optimální stupeň využití prostoru díky pohyblivé pracovní uličce. Pojezdové (podvozkové) regály jsou montované na elektricky poháněných pojízdných podvozcích. Tím se minimalizuje počet regálových uliček. Vytvářet lze bloky regálů s jedinou uličkou. Mezi dvěma pojízdnými vozíky, resp. mezi pojízdným vozíkem a stěnou nebo stacionárním regálem se tak může dle potřeby otevřít pracovní ulička pro vjezd.

Základní vlastnosti:

- Úspora regálových uliček až 90 %.
- Možnost realizace systému First in first out.
- Kratší dráhy.

- Lepší využití plochy.
- Přístup k jednotlivým skladovacím místům.
- Pro paletové, policové a konzolové regály. [22]



Obr. 2-2: Pojízdny regál [22]

## 2) Válečkové (spádové) regály,

Nejlepší využití prostoru pro metodu FIFO. Optimální využití prostor díky dynamickému blokovému skladování. Hodí se k uskladnění velkého množství stejného artiklu. Skládají se z regálových stojen řazených za sebou a tvořících tak kanál. Zakládání přitom probíhá na jedné straně regálu, vykládání na druhé. Jakmile je paleta vyložena, následující palety se samovolně posunou po mírně se svažujících válečkových drahách. Brzdové válečky přitom kontrolují během pohybu palety po dráze rychlost pohybu.

Základní vlastnosti:

- Optimální využití prostoru dynamickým skladováním bloků.
- Zkrácení vnitropodnikových transportních tras.
- Prostor nakládky a vykládky.
- Optimální přehled o datech trvanlivosti, šaržích a výrobních sériích. [22]



Obr. 2-3: Spádový regál [22]



### 3) Zásuvné (push-back) regály

Pro metodu LIFO tato možnost znamená nejlepší využití prostoru. Paletové zásuvné regály se hodí k uskladnění středně velkého množství stejného artiklu. Skládají se z regálových stojen řazených za sebou a tvořících tak kanál. Válečkové dráhy mají sklon max. 5 %. Zakládání a vykládání probíhá u tohoto systému ze stejné strany regálu. Pokud již v jednom z kanálů nějaké manipulační jednotky jsou, je nutné nově zakládanou jednotkou posunout jednotku založenou před ní proti svahu. Při vykládání se palety, které jsou již v kanálu, samovolně posunou.

Základní vlastnosti:

- Optimální využití prostoru dynamickým skladováním bloků.
- Optimální přehled o datech trvanlivosti, šaržích a výrobních sériích.
- Flexibilně rozšiřitelný.
- Skladování podle jednotlivých druhů.
- Ideální pro akumulací kanály. [22]



Obr. 2-4: Zásuvný regál [22]

### 4) Průjezdové (drive-in) regály

Je kompaktní skladovací systém. Jsou optimálně koncipované k uskladnění těžkého zboží nebo velkého množství zboží s malou rozmanitostí artiklů. Skladuje se více břemen za sebou v hloubce regálu na dvou průběžných nosnících. Při zakládání a vykládání je třeba u každého regálového pole dodržet cyklus „seshora dolů“ (nebo opačně). Vozíky mohou do regálových polí vjíždět. Vhodný pro metodu LIFO, FIFO.

Základní vlastnosti:

- Vysoká míra využití prostoru.
- Mimořádně vhodný pro sezónní sklady.
- Snadné rozšíření.
- Vhodný pro velká množství zboží stejného druhu. [22]





Obr. 2-5: Průjezdový regál [22]

#### 5) Shuttle – regál kanálového skladovacího systému

Kompaktní skladování a optimální využití prostoru. Vyšší výkon ve srovnání s průjezdovými regály. Artikly lze zakládat jen po kanálech. Tím je zaručeno lepší prostorové využití. Systém je vhodný pro velký a střední počet artiklů při středně velkém až velkém množství kusů na artikl. Nosiče samostatně pojíždějící v paletovém kanálu jsou hlavním článkem systému hloubkového skladování (Shuttle).

Základní vlastnosti:

- Velmi dobré využití plochy a prostoru.
- Manipulace šetrná k nákladu.
- Obě varianty umožňují využití systémů LIFO a FIFO.
- Velmi vysoká výkonnost pohybu zboží ve skladu.
- Použitelnost různých typů palet ve stejném regálovém systému. [22]



Obr. 2-6: Shuttle regál [22]

#### 6) Vertikální výtahový zakladač LRK

Využití plochy skladu na maximum. Modulární výtahový regál je uzavřený systém, do kterého jsou z obou stran vertikálně zakládány systémové podložky. Po načtení čárového kódu nebo stisknutím tlačítka jsou podložky automaticky posunuty na extraktor umístěný uprostřed zakladače a z něj jsou pak přepraveny k obslužnému otvoru.

Výhody:

- Jednoduchá integrace do stávajících skladových procesů.
- Vysoká flexibilita díky snadnému přeprogramování.
- Vysoká míra aktivní a pasivní bezpečnosti.
- O 85 % méně potřebné plochy.
- Rychlé přizpůsobení změnám díky modulární konstrukci.
- Vysoká přesnost.
- Efektivní obsluha díky optimální ergonomii. [22]

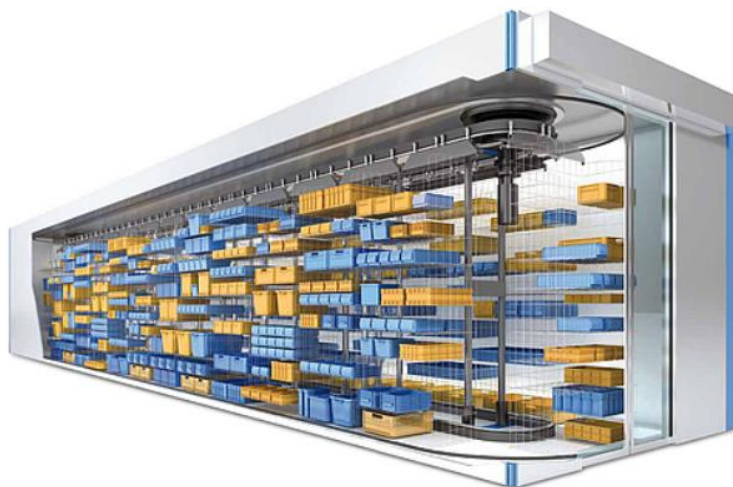
#### 7) Vertikální karuselový zakladač PRK

Vertikální karuselový zakladač (páternoster) tvoří nosiče a zásobníky, které jsou přepravovány vždy nejkratší cestou k uživateli. Pomocí ergonomicky umístěného ovládacího okna je automaticky vydáno uskladněné zboží.

Výhody:

- Jednoduchá integrace systému pomocí logistického rozhraní.
- Efektivní obsluha díky optimální ergonomii.
- Vysoká hospodárnost díky minimalizaci nákladů během životního cyklu (TSO).
- 85% úspora plochy.
- Dlouhodobá investiční jistota.
- Vysoký bezpečnostně technické standardy k ochraně osob, stroje i uskladněného zboží.
- Individuální přizpůsobení díky flexibilní koncepci nosičů.
- Vysoká rychlost a produktivita díky vysokému výkonu při vychystávání. [22]

#### 8) Horizontální karuselový zakladač



Obr. 2-7: Horizontální karuselový zakladač [23]

### 2.1.6 Manipulační technologie

V materiálovém toku využíváme manipulačních prostředků (aktivní prvky) a přepravních prostředků (pasivní prvky). Tyto dvě skupiny prvků se navzájem ovlivňují svým působením v řetězci. Manipulační jednotka je jakýkoliv druh materiálu (balený, nebalený, volně ložený na přepravním prostředku nebo svazkovaný), který vytváří vhodnou jednotku schopnou manipulace. S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jedním kusem. Přepravní jednotka je materiál, tvořící jednotku způsobitou bez dalších úprav k přepravě. Ve většině případů je manipulační jednotka totožná s přepravní jednotkou. Pouze malé manipulační jednotky do 15 kg určené pro ruční manipulaci nepoužíváme jako přepravní jednotky.[12]

#### Manipulační prostředky

Úkolem manipulačních prostředků je realizovat logistické funkce – provádět netechnologické operace s pasivními prvky – operaci balení, tvorbu a rozebírání manipulačních a přepravních jednotek, nakládku, přepravu, překládku, vykládku, uskladňování, vyskladňování, rozdělování, kompletaci, kontrolu, sledování či identifikaci, sběr a zpracování, přenos a uchování informací atp. [8]

Manipulační prostředky rozdělujeme na:

#### a) Zařízení s přetržitým pohybem

##### 1) Prostředky a zařízení pro zdvih

- *Zvedáky* – jednoduché manipulační prostředky pro zvedání středně těžkých až velmi těžkých břemen do poměrně malých výšek.
- *Zdvižné plošiny* – pro překonání rozdílné výšky ložných ploch různých dopravních prostředků a podlahové ploch objektu při nakládce a vykládce.
- *Zdvižná čela* – usnadňují ložné operace v místech nevybavených rampou.
- *Výtahy* – pro vertikální přemísťování kusového i sypkého materiálu, paletových jednotek apod.
- *Navijáky* – jednoduchý doplňkový prostředek pro zvedání.
- *Kladky a kladkostroje* – jednoduché prostředky pro zvedání lehčích břemen.
- *Jednonosníkové kočky s kladkostrojem* – kočka pojíždějící po visuté dráze s těžištěm pod bodem styku kol s dráhou.
- *Podvěsné jednonosníkové dráhy* – využívají koček nebo vozíků, které pojíždějí po složitých drahách.
- *Mostové, konzolové, portálové, sloupové, věžové, mobilní jeřáby* – vhodné pro přemísťování těžkých manipulačních jednotek svislým směrem.
- *Hydraulické otočné jeřábové výložníky*
- *Portálové jeřáby s otočným výložníkem*
- *Ramenové nakladače* – k nakládce a vykládce nákladních automobilů.
- *Manipulátory* – součástí pružných výrobních systémů.
- *Roboty* [8]

## 2) Prostředky a zařízení pro pojezd

- *Speciální kolové podvozky* – jako podvozky pod palety, speciální válečkové podložky a pojízdné plošiny.
- *Bezmotorové a poháněné vozíky* – dvoukolové vozíky, vlečné plošinové vozíky, ruční plošinové tříkolové a čtyřkolové vozíky.
- *Tahače a traktory* – dělí se na lehké tahače a speciální těžké tahače.
- *Vznášedla* – Na vzduchovém, vodním polštáři. Manipulace s těžkými břemeny.
- *Vozy a vozíky se zdvižnou plošinou* – ruční pákový mechanismus k realizaci zdvihu.
- *Vlečné podvozky se zdvihem* – k meziobjektové přepravě kontejnerů.
- *Paletové vozíky nízkozdvižné* – jeden nejrozšířenějších manipulačních prostředků. Pro manipulaci s paletovými jednotkami. [8]



Obr. 2-8: Paletový vozík nízkozdvižný [24]

## 3) Prostředky a zařízení pro stohování

- *Stohovací jeřáby* – k manipulaci s paletovými jednotkami, jednotlivými kusy nebo svazky dlouhého materiálu v regálových skladech.
- *Regálové zakladače* – umožňují skladovat do výšek až 40 m v regálovém skladu.
- *Vysokozdvižné vozíky a vozy* – především pro paletizaci a kontejnerizaci. [8]



Obr. 2-9: Vysokozdvižný vozík [25]

## b) Zařízení s plynulým pohybem

- *Dopravníky – podvěsné s vlečnými vozíky, podlahové vozíkové, pásové a lanopásové, žlabové, článkové, řetězové podvěsné, pneumatické a hydraulické.*
- *Hnané válečkové tratě – k přemístování kusového materiálu.*
- *Nepoháněné válečkové, kladičkové a kuličkové tratě – k přemístování kusového materiálu.*
- *Visuté dráhy – dělí se na kolejové a lanové.*
- *Skluzy – k překonání výškového rozdílu na trase sypkého nebo kusového materiálu.*
- *Korečkové a záchytové elevátory – přemísťují sypký materiál v otevřených nádobách nebo kusový materiál pomocí záchyťů.*
- *Šroubové dopravníky a elevátory – přemísťují materiál pomocí šneku otáčejícího se ve žlabu.*
- *Vibrační dopravníky a elevátory – využívají k přemístování materiálu gravitačních sil.*
- *Portálové nakladače – k vykládání sypkého materiálu z železničních vozů či lodí.*
- *Mechanické lopaty, vyhrabovače, šnekové a hřeblové vykladače.*
- *Talířové, šnekové, klepetové, kolesové a korečkové nakladače. [8]*

## 2.2 Vychystávání materiálu

Vychystávání je fáze manipulace se zbožím ve skladu, která se skládá ze čtyř postupů: zaslání požadavku na vyskladnění, odebrání zboží ze skladové pozice v požadovaném počtu, konsolidace objednané zakázky, resp. zásilky na určeném místě a odeslání zásilky (expedice). Volbu vychystávacích technologií ve skladech ovlivňuje řada faktorů, mezi které patří např. typ balení, obrátkovost zboží, typ manipulační techniky, skladovací technika apod. Vychystávání má v logistickém řetězci důležitou úlohu při zpracování zakázek. Nové logistické koncepty značně změnilo požadavky na expedici. Rozvojem elektronického obchodování se zvyšují požadavky na kvalitu a roste počet dodávek při současně se zvětšujícím počtu položek s malým množstvím. Vychystávání lze provádět manuálně nebo při výlučném použití automatů. Při nasazení zaměstnanců rozlišujeme dvě metody: statickou „člověk – zboží“ a dynamickou „zboží – člověk“. [26] [27]

### a) Statická metoda

Vychystávání „člověk – zboží“ má tyto výhody: všechny položky mají přímý přístup, je flexibilní vůči silně klesajícím požadavkům podílu, vhodná pro kratší střední průběžné doby zakázek, je možné i vyřizování spěšných objednávek, realizace s nízkými investičními náklady. K nevýhodám řadíme nižší vychystávací účinnost u zakázek s méně řádky vlivem zvýšených přepravních časů, neumožňuje uspořádání pracovních míst, problémy spojené s následným zásobováním, obtížnější odvoz prázdných obalů a nakládacích pomůcek. [26]

### b) Dynamická metoda

Vychystávání „zboží – člověk“ má tyto výhody: je poloautomatizovaná nebo plně automatizovaná. Pracovník přitom stojí na místě odběru, takže se eliminuje čas potřebný pro přemístování. Vychystání zboží se provádí buď pomocí dopravníků, nebo přepravním systémem bez řidiče. Odběr množství výrobků zadaného do systému správy skladu probíhá na pevně umístěné stanici. Následně dopravník bez časové prodlevy přepraví prázdné přepravky zpět do skladu. Díky eliminování časových ztrát lze několikanásobně

zvýšit rychlost odběru. Pracovní proces s automatizovaným kompletačním zařízením je výrazně efektivnější než proces s ručním systémem. Ovšem investiční náklady jsou výrazně vyšší při nižší flexibilitě zařízení. [28]

## Logistické technologie

V logistických systémech se snažíme pomocí vhodných metod přístupů a řídicích procesů vybrat a uspořádat jednotlivé operace tak, aby optimálně fungovaly. Jde tady o to, aby zákazníci požadovaná úroveň logistických služeb byla zajištěna s co nejnižšími náklady, nebo při stanovení vyšší nákladů byla dosažena maximální úroveň poskytovaných služeb. S rozvojem moderní logistiky ve světě postupně vzniklo, a na základě získaných zkušeností při jejich uplatňování v logistických systémech, se neustále rozvíjí množství logistických technologií. [8]

Mezi nejdůležitější logistické technologie je možno zařadit:

- *Kanban*
- *Milkrun*
- *Just in time* – Nejznámější logistická technologie. Jde o způsob uspokojování poptávky použitím materiálu ve výrobě nebo hotového výrobku v přesně dohodnutých a dodržovaných termínech dodáním „právě v čas“ podle potřeb odebírajících článků. JIT je rozšířená technologie Kanban. Dodávají se malá množství v co možná nejpozdějším okamžiku a díky tomu mohou na sebe v logistickém řetězci navazovat jen s minimální pojistnou zásobou.
- *Quick Response* - „rychlá reakce“ – je zaměřena na řetězce spotřebního zboží z výroby přes velkoobchod do maloobchodní sítě. Jde o zdokonalení řízení zásob a zvýšení efektivity prostřednictvím urychlení toku zásob.
- *Efficient Consumer Response* – zvláštní varianta QR. Propojuje logistické řetězce od dodavatelů předvýrobní závody, různé zprostředkovatele, distributory, velkoobchod až po maloobchod se snahou plnit potřeby a přání konečných zákazníků.
- *Hub and Spoke* – spočívá ve sdružování menších zásilek do větších celků, které jsou po přepravě kapacitními dopravními prostředky a systémy opět rozdruženy.
- *Cross – Docking* – využívá výhody začlenění distribučního centra jako článku do dodavatelského řetězce mezi větší počet dodavatelů na jedné straně a maloobchodní sítí na straně druhé.
- *Koncentrace skladové sítě* – soustředění rozptýlených skladů do jednoho, nebo několika velkých automatizovaných velkoskladů a využití vhodné skladovací technologie.
- *Kombinovaná přeprava* – hlavní část přepravy se uskutečňuje po silnici, železnici, nebo vodní dopravou. Svoz a rozvoz pak provádí silniční doprava.
- *Automatická identifikace* – využívá pasivních prvků procházejících logistickým řetězcem k přenosu s nimi souvisejících informací mezi články logistického řetězce.
- *Informační a komunikační technologie* – umožňují efektivní přenos, zpracování a uchování dat a informací v návaznosti na automatickou identifikaci. [8]

## Kanban

Je bezzásobová technologie, která byla poprvé vyvinuta japonskou firmou Toyota Motors a rychle se rozšířila. Je založena na vztahu zákazník – dodavatel do výrobního procesu. Každý výrobní stupeň nebo pracoviště je zároveň zákazníkem, který předává své požadavky na suroviny a polotovary předchozímu stupni výroby, zrovna tak je dodavatelem následujícímu stupni výroby. Předávání objednávek, které plní zároveň funkci dodacích listů, mělo podobu kartiček (japonsky Kanban), dnes je to řešeno počítačově v podobě čárových kódů. Jedná se o decentralizovaný systém krátkodobých funkcí. Řetězec interních "výrobků" a "dodavatelů" je řízen samořídícími okruhy mezi sousedními výrobci a dodavateli. Původní

nosič informací – kartu KANBAN předává "výrobce" svému "dodavatel" ke zpracování ve stanoveném termínu a požadované kvalitě. [8] [29]

Důležité zásady:

- "Výrobce" (zákazník) nesmí žádat ani dříve ani více kusů k dodání.
- "Dodavatel" nesmí dodat požadované objekty ani dříve ani více.
- Nesmí se vyrábět na sklad. [29]

Nejefektivněji je možné tuto metodu využívat v případech jednosměrného toku materiálu. Výrobní operace lze snadno sladit a nedochází ke změnám požadavků na finální výrobek. (tzn. Velkosériová výroba s ustáleným prodejem) [29]

Výrobní a přepravní průvodky (Kanban karty):

- Bývají odlišeny barvou.
- Vydává je útvar operativního řízení v souladu s celkovým plánem finální montáže v minimálním, přesně vypočteném množství.
- Jsou zároveň dispečerským dokladem o průběhu výroby.
- Obsahují název a číslo dílu (často čárový kód), kód druhu materiálu a jeho popis, identifikační číslo průvodky a název dodavatele i odběratele. [8]

### Milkrun

Tento systém pochází ze staré Anglie a vychází z podstaty pravidelných svozů čerstvého mléka od jednotlivých sedláků např. do mlékárny. To znamená, že ke statku přijede v konkrétní čas mlékař, naloží dvě nádoby nadojeného mléka a zároveň tam dvě prázdné na další den zanechá. Takto, s přesně nastaveným množstvím odběru mléka a časovým rozvrhem, nevznikají nikde nadbytečné zásoby mléka a ani se nikde nehromadí prázdné nádoby. V podmínkách průmyslové výroby pro automobilový sektor se využívá oboustranných transportů pro dopravu dílů nebo dodávky obalů k výrobním linkám. [30] [31]

Milkrun zásobuje pravidelně výrobní linky materiálem podle předem stanoveného harmonogramu. Díky Kanban kartám dodává přesně tam a přesně tolik dílů, kolik je potřeba. Prázdné boxy odveze zase s sebou. Na dílnách je tak potřeba méně materiálu a místa. Manipulanti mají stanoven nejen přesný jízdní řád se zastávkami, ale také co nejefektivnější trasu. [30]

Milkrun se rozděluje na:

- *Interní* – pohybuje se v rámci jednoho závodu, je součástí řízení výroby a materiálového toku. Jeho hlavním úkolem je cyklicky zásobovat výrobní linky materiálem. Slouží také k odvážení prázdného obalového materiálu. Jezdí po stanovených trasách podle jízdního řádu většinou v krátkých cyklech. [30]
- *Externí* – doprava přesahuje rámec závodu (mezi dodavatelem/zákazníkem a firmou). Doprava materiálu z místa A do místa firmy. Pro přepravu je používáno nákladní auto. Doprava je realizována ve dlouhých cyklech – cca 1 krát za den. [30]

Hlavní přínos je ve vyšším využití nákladních automobilů a následném snížení nákladů na dopravu až o 30 %. Dalším přínosem je snížení zásob, a to jak na straně dodavatele, tak na straně zákazníka, vyhnutí se zpoždění na nákladových rampách v důsledku konsolidace několika dodavatelů a určených časových oken nebo vysoká bezpečnost plánování a integrace recyklace opakovaně použitelných nádob (obalů). Díky konsolidaci, a z toho vyplývajícího vyššího využití menšího počtu nákladních automobilů, nám klesají náklady na dopravu, a tudíž i emise. [31]



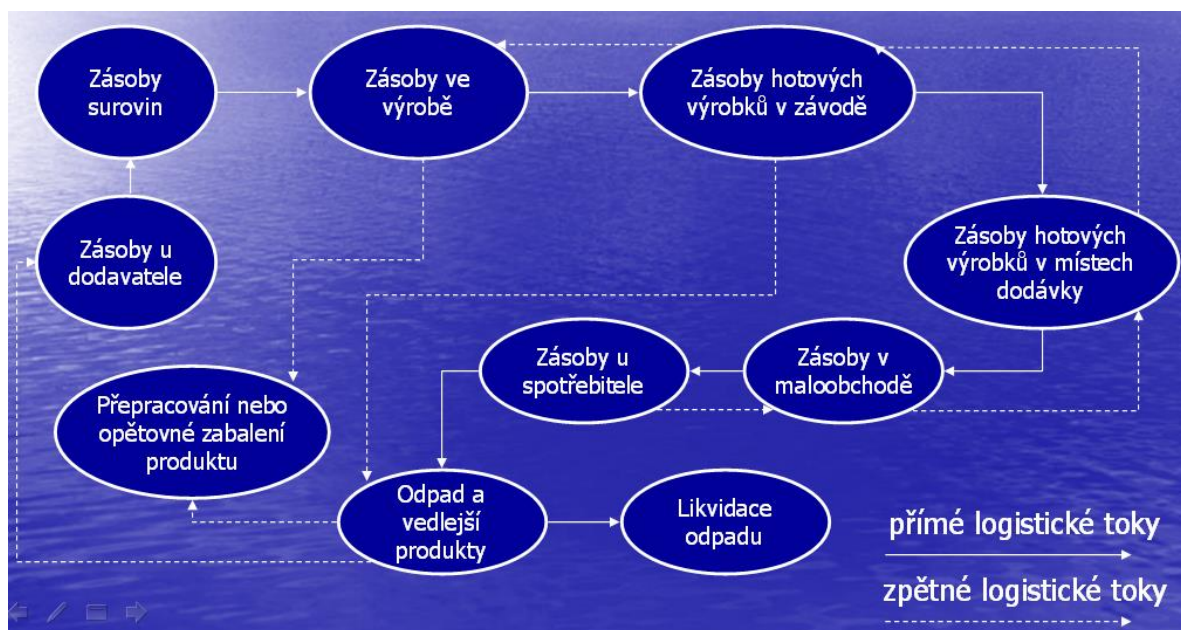
Hlavní nevýhodou je velká závislost na stavu cest a vozového parku. Jestliže vznikne nena-  
dálá uzávěra nebo vlivem poruchy či nehody přijde dodavatel o několik vozů, nedostane se  
zboží včas k výrobcí a vznikají velké prostoje (protože neexistují nouzové skladové zá-  
soby). [31]

## 2.3 Zásoby

Zásobami chápeme tu část užitných hodnot, které byly vyrobeny, a ještě nebyly spotřebovány.  
Zásoby tvoří především časový, místní, kapacitní či sortimentní nesoulad mezi výrobou a spo-  
třebou a kryjí předvídané a nepředvídané výkyvy a poruchy. Negativní vliv spočívá v tom, že  
váží kapitál, spotřebovávají další práci a prostředky a nesou s sebou i riziko znehodnocení,  
nepoužitelnosti či neprodejnosti. [11]

Existují dva přístupy, jak k nim přistupovat. Západní přístup pohlíží na zásoby jako na možnost  
plynulé výroby bez výpadků, okamžité dodávky, překlenutí doby poruchy, hospodárné výroby  
a konstantních kapacit. Japonský přístup je opačný, zásoby zde nepotlačují problémy, naopak  
je díky nízkému množství odkrývají. Japonský přístup dokáže odhalit špatné složení kapacit,  
nedostatečnou pružnost výrobního systému, příčiny vzniku zmetků a nedostatečnou přesnost  
plnění termínů. [13]

Pro mnoho firem představují zásoby největší jednotlivou investici do jmění. Zásoby mohou  
představovat i více než 20 % celkového jmění v případě výrobních podniků a více než 50 %  
celkového jmění u obchodních podniků. Konkurenční povaha trhu vedla za posledních 20 let k  
tomu, že podniky ve snaze uspokojit potřeby různorodých tržních segmentů, začaly výrazně  
rozšiřovat svůj sortiment. V současné době zákazníci očekávají vysokou úroveň dostupnosti  
výrobků a díky tomu u spousty podniků došlo ke zvýšení hladiny zásob. [11]



Obr. 2-10: Pohyb zásob v logistickém řetězci [11]

### 2.3.1 Druhy zásob

Zásoby zahrnují dvě velké skupiny. Nakupované zásoby od dodavatelů (především skladový  
materiál a zboží) a vyrobené zásoby vlastní hospodářskou činností (hotové výrobky, nedokon-  
čená výroba a zvířata). [11]



Podnik udržuje zásoby v následujících skupinách:

- *Materiál* – suroviny, pomocný materiál, náhradní díly, obaly a obalové materiály. Materiál představuje veškeré suroviny, které vstupují do výrobního procesu a jsou součástí konečného výrobku.
- *Nedokončená výroba a polotovary* – materiál, který již byl částečně opracován. Tato položka je mezistupněm mezi materiálem a hotovým výrobkem.
- *Výrobky* – finální produkt. Výrobky představují vlastní výrobu a jsou konečným produktem podniku.
- *Zvířata* – mladá chovná zvířata, zvířata ve výkrmu, kožesinová zvířata, ryby, včelstva, hejna slepic apod.
- *Zboží* – produkty zakoupené za účelem následného prodeje v nezměněné podobě. [11]

### 2.3.2 Základní funkce zásob

Zásoby mají v podniku několik základních funkcí, které jsou následující:

- *Geografická* – umožňují místní odloučení výroby, spotřeby a optimální lokalizaci výrobních kapacit z hlediska zdrojů surovin, energií a pracovníků.
- *Vyrovňovací a technologická* – zabezpečují plynulost výrobního procesu, umožňují zhromadňování výroby, překlenují časové kolísání výroby a spotřeby, vznikají jako důsledek nespojitě přepravy od dodavatele k odběrateli, do jisté míry eliminují nepředvídatelné výkyvy v poptávce nebo poruchy v doplňování zásob.
- *Spekulativní* – vytváření rezerv při snížení ceny před předpokládaným zvýšením ceny. Dosažení mimořádného zisku vhodným nákupem za účelem výhodného budoucího prodeje beze změny. [11]

### 2.3.3 Typy zásob

Podle účelu zásob, pro které jsou udržovány, je lze rozdělit:

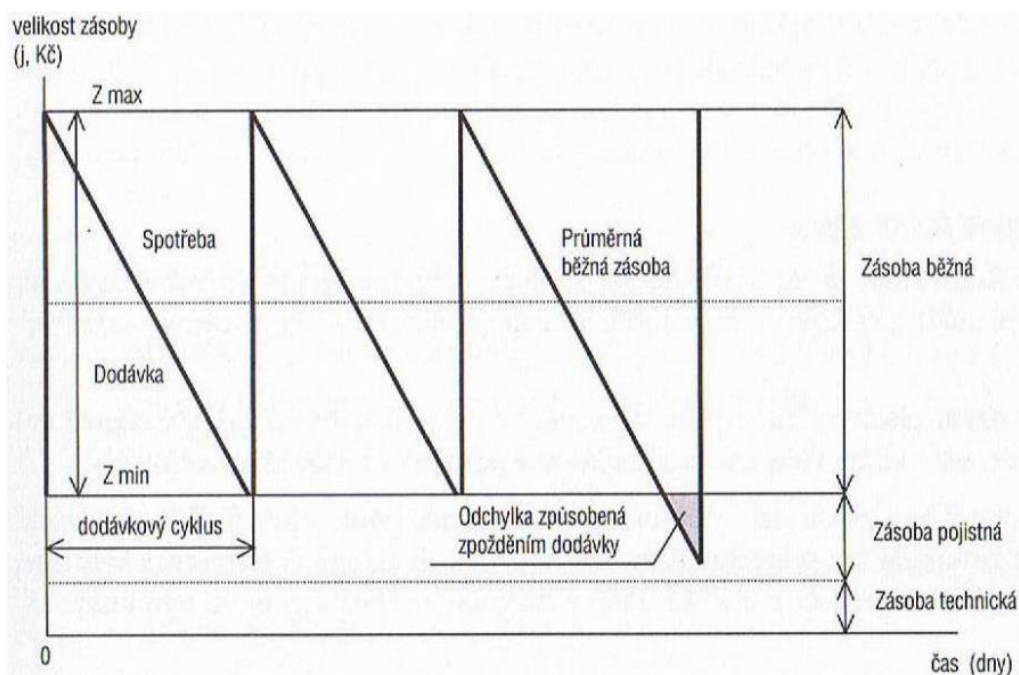
- *Běžná (obratová) zásoba* – část zásob, která kryje potřeby v období mezi dvěma dodávkami. Její stav v průběhu dodávkového cyklu kolísá. Při výpočtu proto obvykle uvažujeme průměrnou obratovou zásobu.
- *Pojistná zásoba* – ta část zásoby, která má tlumit náhodné výkyvy jednak na straně vstupu (ve velikosti a intervalu dodávek) a jednak na straně výstupu (ve velikosti a intervalu čerpání ze zásoby).
- *Zásoba pro předzásobení* – zásoba, která má vyrovnávat předpokládané větší výkyvy na vstupu nebo na výstupu, např. při silně sezónní výrobě či spotřebě, v případě dovolených u dodavatele, očekávaných potíží u dodavatele či v dopravě.
- *Maximální zásoba* – představuje nejvyšší stav zásob, kterého je dosaženo v okamžiku nové dodávky.
- *Minimální zásoba* – představuje stav zásoby v okamžiku před novou dodávkou. Je dána součtem zásoby pojistné, technologické a havarijní.
- *Technologická zásoba* – vyskytuje se u některých druhů materiálu, které před dalším zpracováním vyžadují jistou dobu skladování (např. vysychání dřeva, zrání vína, sýrů, fixace barviva).
- *Havarijní zásoba* – vytváří se v důležitých provozech. Má zajistit přežití podniku při nepředvídaných událostech (stávký, přírodní kalamity aj.).
- *Objednací zásoba* – představuje takovou výši zásoby, při níž je nezbytné zajistit novou dodávku tak, aby došla nejpozději v okamžiku, kdy skutečná zásoba dosáhne úrovně minimální zásoby. [11]

### 2.3.4 Optimální velikost zásoby

Velikost zásob by měla být na jedné straně co nejmenší, zejména kvůli co nejnížšímu objemu peněz, který je v nich vázán, ale třeba také v souvislosti s kapacitou a počtem skladů a pracovníků v nich. Na druhé straně je ovšem vhodné mít k dispozici co možná nejvíce zboží pro dostatečnou pohotovost dodávek neboli pro co největší úroveň služeb a uspokojení zákazníků. Jelikož se jedná o protichůdné požadavky, musí vedení podniku či zodpovědní manažeři volit vhodný kompromis. Investování do zásob představuje mnohdy jednu z největších finančních položek podniků, proto by mu měla být věnována náležitá pozornost. [11]

Podmínkou optimalizace zásobovacích procesů je možnost regulace množství zdrojů, tj. řízení jejich doplňování nebo čerpání. Při hledání optimální strategie řízení zásob je nejčastějším kritériem neboli cílovou funkcí, dosažená výše celkových nebo očekávaných nákladů, které vznikají při vytváření, doplňování, udržování a čerpání zásob. Ovlivňuje-li výše zásoby potřebu, použijeme jako cílové kritérium maximum skutečného nebo očekávaného zisku. Nejčastějším cílem optimalizace je proto stanovit takovou strategii řízení zásob, která nám umožní zodpovědět otázku, kdy a kolik objednat, aby cílová funkce dosáhla požadovaného extrému. [11]

Je potřeba najít optimum mezi dvěma hraničními situacemi. Jednou z nich je nedostatečná výše zásob, se kterou jsou sice spojeny nižší náklady na udržování zásob, ale zvyšuje se pravděpodobnost vzniku ztráty z důvodu přerušení zásobovacího procesu. V druhém případě, kdy zásoby na skladě jsou zbytečně velké, nedochází sice téměř nikdy k poruchám nebo přerušení zásobovacího procesu, ale v zásobách jsou vázány značné finanční prostředky. [11]



Obr. 2-11: Pilový diagram – schéma pohybu výrobních zásob [14]

### 2.3.5 Řízení zásob

Řízení zásob tvoří soubor relativně samostatných činností, jejichž účelem je zajišťovat plynulý, bezporuchový chod výroby a prodeje potřebným množstvím zásob. A to v odpovídající struktuře, kvalitě, ve správné době, na potřebném místě, při minimálních nákladech spojených s hospodařením se zásobami. Zahrnuje analýzu minulého a současného vývoje, a především určování budoucího předpokládaného vývoje zásob a jeho hodnocení. [11]

Existují tři možné strategie řízení zásob:

**a) Systém řízení zásob poptávkou**

Jedná se o tažný systém, což znamená, že zásoby jsou doplňovány v případě potřeby, tedy v okamžiku, kdy disponibilní množství hmotných prostředků na skladě klesne pod předem stanovenou minimální mez.

**b) Systém řízení zásob plánem**

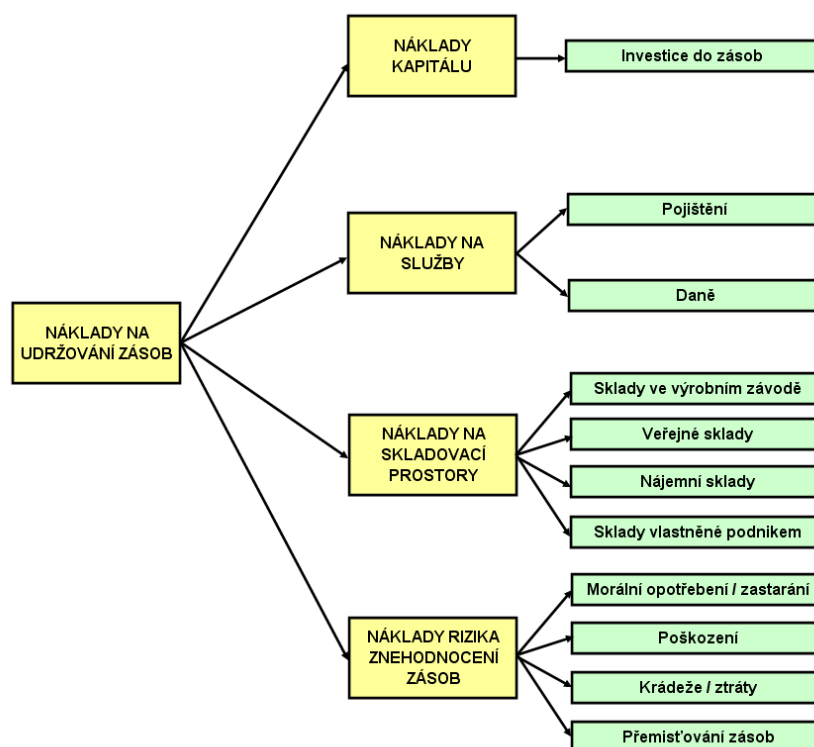
Jedná se o tlačný systém, což znamená, že zásoby jsou doplňovány v jednotlivých časových obdobích na základě plánu. Nevychází se tedy ze skutečné poptávky, ale z plánovaných potřeb.

**c) Kombinovaný systém řízení zásob**

Tento systém spočívá v kombinaci výše uvedených systémů. Na určitých segmentech trhu nebo v určitých časových období bude přirozenější provádět tažnou strategii, zatímco na jiných segmentech trhu a v jiném časovém intervalu tlačnou strategii. [11]

### Náklady na udržování zásob

Označujeme jimi ty náklady, které se odvíjí od výše zásob na skladě. Skládají se z různých nákladových položek a často znamenají pro podnik jedny z nejvyšších nákladů logistiky. Můžeme je rozdělit do následujících čtyř skupin: [11]



Obr. 2-12: Normativní model metodologie nákladů na udržování zásob [11]

Často se uvádí, že pro vztah mezi zásobami a ziskovostí podniku platí, že zrychlení obrátu zásob má vliv na zvýšení rentability podniku. Z tohoto důvodu se pozornost velké části manažerů upíná právě ke zrychlení obrátu zásob. Uvedený vztah ale platí pouze v případě, když je podnik neefektivní a je přezásoben. Pokud je logistický systém efektivní a podnik chce zvýšit obrátku zásob, je třeba porovnat ušetřené náklady na udržování zásob se zvýšením nákladů na objem, přepravu a vyřizování objednávek a zvolit méně nákladnou variantu. Zároveň je nutné vzít v úvahu riziko nedostatku zásob a jeho dopady na podnik. Nejvíce ovlivní náklady na udržování zásob, pokud je počet obrátek za rok nižší než 6. [11]

Obrátka zásob se vypočítá následovně:

$$OZ = \frac{RO}{ZP} \quad (2.1)$$

*OZ = obrátka zásob*

*RO = roční objem prodeje (popř. spotřeby) v nákupních cenách*

*ZP = průměrná hodnota zásob [10]*

### Řízení zásob v podmínkách jistoty

Při stanovení strategie doplňování zásob v podmínkách jistoty je potřeba posoudit a vyvážit objednávací náklady na jedné straně a náklady na udržování zásob na straně druhé. Při stanovení strategie objednávání, jejímž cílem má být minimalizace součtu nákladů na udržování zásob a objednávacích nákladů lze použít ekonomického sjednávacího množství (Economic Order Quantity, EOQ). [15]

#### EOQ

Model EOQ představuje „koncept“, která určuje optimální objednávací množství na základě objednávacích nákladů a nákladů na udržování zásob. Optimální objednávací množství nastává tehdy, když přírůstkové objednávací náklady se rovnají přírůstkovým nákladům na udržování zásob. [15]

*Předpoklady modelu EOQ:*

- Nepřetržitá konstantní a známá výše poptávky.
- Konstantní a známá doba plnění zásob nebo celková doba plnění zásob.
- Konstantní nákupní ceny nezávislé na objednávacím množství anebo době objednávky.
- Konstantní přepravní náklady nezávislé na objednávacím množství anebo době objednávky.
- Uspokojení veškeré poptávky.
- Žádné zásoby nejsou na cestě.
- Jde o nezávislou položku zásob.
- Neomezený plánovací horizont.
- Neexistuje omezení dostupnosti kapitálu. [15]

*Vzorec pro výpočet EOQ*

$$EOQ = \sqrt{\frac{2PD}{CV}} \quad (2.2)$$

*P = objednávací náklady (na 1 objednávku)*

*D = roční poptávka nebo spotřeba produktu (počet jednotek)*

*C = roční náklady na udržování zásob (procento z výrobních nákladů nebo hodnoty)*

*V = průměrné hodnoty nebo hodnota jednotky zásob [15]*

*Začlenění přepravních vazeb a množstevních slev do modelu EOQ*

Aby vzorec výpočtu EOQ zahrnoval vliv množstevních slev a přepravních vazeb, lze jej rozšířit takto:

$$Q^1 = 2 \frac{rD}{c} + (1 - r) * Q^0 \quad (2.3)$$

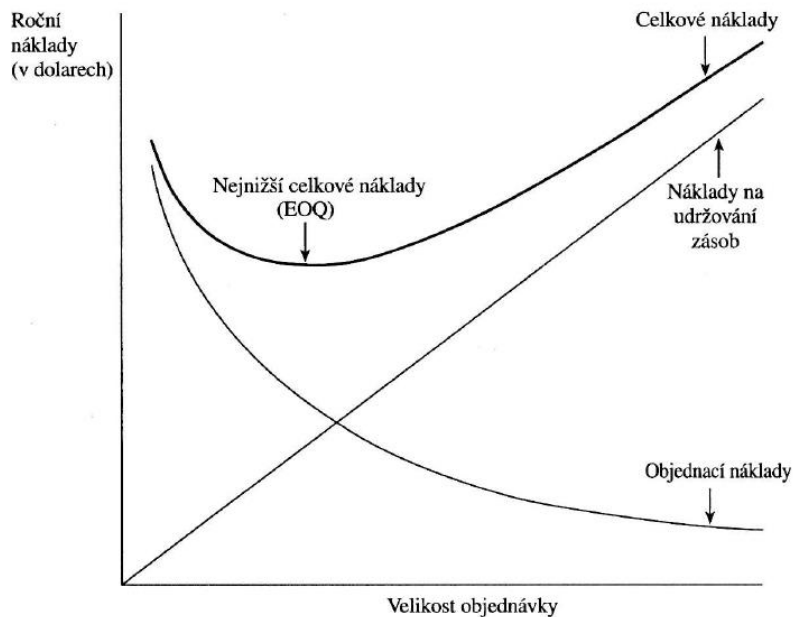
$Q^1$  = maximální množství, jehož objednávka je ekonomická, a přitom zůstává zachován nárok na slevu ceny za jednotku

$r$  = procento snížení ceny v případě objednání většího množství

$D$  = roční poptávka v jednotkách

$C$  = procento nákladů na udržování zásob

$Q^0$  = EOQ vypočtené z běžné ceny [15]

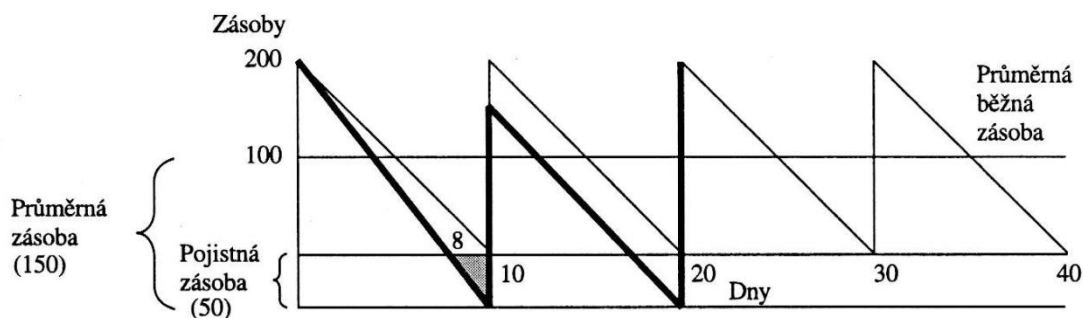


Obr. 2-13: Grafické znázornění nákladů, které ovlivňují EOQ [15]

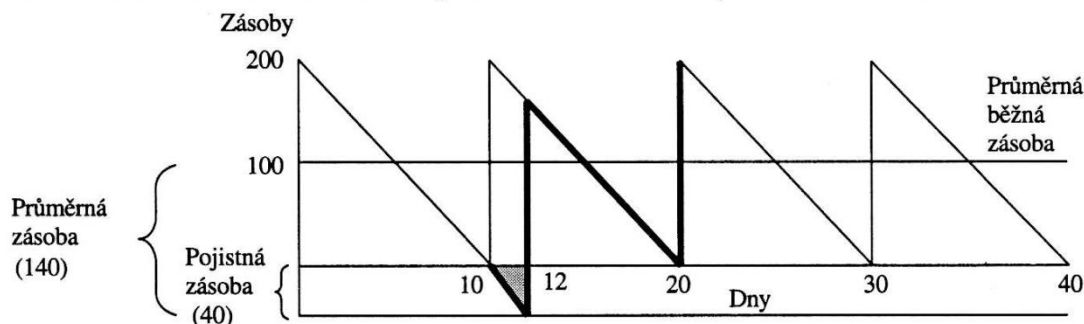
### Řízení zásob v podmínkách nejistoty

Jen málokdy můžeme s jistotou vědět, jakou můžeme očekávat objednávku po výrobcích daného podniku. Management má v podstatě dvě možnosti, jak vyřešit plnění zásob. Buď udržovat dodatečně zásoby ve formě pojistných zásob anebo riskovat potenciální ztrátu prodeje z důvodu vyčerpání zásob. Bod, při kterém je podána objednávka, je primárním faktorem, který určuje budoucí schopnost plnit poptávku v době, kdy se čeká doplnění zásob. [15]

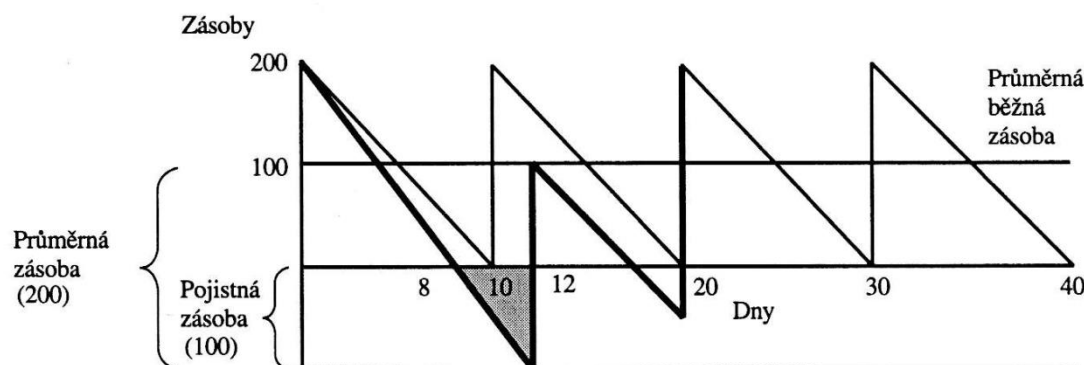
A. Situace s variabilní poptávkou



B. Situace s variabilní celkovou dobou doplnění zásob



C. Situace s variabilní poptávkou a variabilní celkovou dobou doplnění zásob



Obr. 2-14: Průměrný stav zásob v podmínkách nejistoty [15]

### Výpočet pojistných zásob

Při výpočtu výše pojistné zásoby je nutno uvažovat společný vliv dvou faktorů – variability poptávky a variability cyklu doplnění zásob. Velikost zásob vypočítáme na **základě** tohoto vzorce:

$$\sigma_c = \sqrt{\bar{R}(\sigma_S^2) + \bar{S}^2(\sigma_R^2)} \quad (2.4)$$

$\sigma_c$  = jednotky pojistné zásoby potřebné pro uspokojení 68 % všech pravděpodobností (jedna směrodatná odchylka)

$\bar{R}$  = průměrný cyklus doplnění zásob

$\sigma_R$  = směrodatná odchylka cyklu doplnění zásob

$\bar{S}$  = průměrný denní prodej

$\sigma_S$  = směrodatná odchylka denního prodeje [15]

## Výpočet míry plnění dodávek

Míra plnění dodávek vyjadřuje závažnost vyčerpání zásob. Pro její výpočet se používá tento vzorec:

$$FR = 1 - \frac{\sigma c}{EOQ} [I(K)] \quad (2.5)$$

$FR$  = míra plnění dodávek

$\sigma c$  = kombinovaná pojistná zásoba požadovaná pro pokrytí variability celkové doby doplnění zásob i variability poptávky (jedna směrodatná odchylka) [15]

### 2.3.6 Jak zlepšit řízení zásob

Řízení zásob lze zdokonalit uplatněním některé z následujících metod:

#### a) ABC analýza

- *Paretův princip* – ABC analýza je založen na myšlence, že 20 % zákazníků zajišťuje danému podniku 80 % odbytu a pravděpodobně ještě větší procentuální část zisku. Prvním krokem je seřazení produktů podle hodnoty jejich prodeje anebo podle jejich příspěvku k zisku podniku. V dalším kroku se pak zkoumají rozdíly mezi položkami s vysokým a nízkým objemem prodeje, které mohou naznačit, jaké by se měla zvolit politika řízení zásob.
- *Hladina zásob se zvyšuje s počtem skladovacích lokalit* – při skladování položek s nízkým objemem prodeje v několika logistických centrech je nutno celkovou poptávku po těchto produktech vydělit počtem lokalit. V každé lokalitě se musí udržovat určitá pojistná zásoba tohoto produktu. Kdyby se tento typ položek skladoval v centrálním zařízení, celková pojistná zásoba by byla podstatně menší. [15]

#### b) Prognózování

- *Průzkum záměrů kupujících* – provádí se formou dotazníků zasílaných poštou, telefonních nebo osobních pohovorů. Tato data se pak využívají pro stanovení prognózy prodeje. Tento přístup může být ale velmi nákladný a přesnost získaných informací je nejistá.
- *Kvalifikované odhady* – jsou založeny na vyžádání si názoru obchodních zástupců nebo příslušných expertů z dané oblasti. Tato metoda je poměrně rychlá a levná. Získané údaje však podléhají možným osobním odchylkám podle kvality úsudku jednotlivých obchodníků či expertů. [15]

#### c) Systémy vyřizování objednávek a doplňování zásob

- Pomocí automatického a integrovaného systému vyřizování objednávek, který využívá aktuální data o poptávce zákazníků a který je napojen na prognostický systém a výrobní plánování, lze snížit dobu potřebnou pro provedení jednotlivých složek cyklu objednávky a omezit zpoždění informací v procesu vyřizování objednávek a doplňování zásob. [15]

### 3 Praktická část – Analýza dat

Praktická část bakalářské práce je zpracována ve společnosti EvoBus Česká republika, s. r. o. v Holýšově. Z toho důvodu je na začátku této kapitoly představena společnost EvoBus, její portfolio a dlouholeté působení a postavení na trhu, zejména nejnovější události ve firmě, kdy dochází k velkému rozšiřování výroby. V nově přistavované hale se budou montovat skelety autobusů a úkolem této práce je v novém skladu navrhnout skladování komponentů pro dálkový autobus RDH. Proto jsou ve druhé části této kapitoly zanalyzovány vstupní data, která poskytla tato společnost a ze kterých bylo vycházeno při návrhu rozložení materiálu. Je představen layout skladu nové haly a jsou popsány parametry přidělených regálů ke skladování. Dále jsou díly určené k uskladnění rozděleny do čtyř skupin podle náročnosti pro vychystávání. Následně jsou popsány manipulační jednotky, ve kterých budou jednotlivé díly vychystávány. V závěru kapitoly jsou stanoveny faktory, podle kterých bude probíhat ukládání jednotlivých gitterboxů do regálů, a popsány vstupní data v Excelu, ze kterých se bude při návrhu rozložení materiálu vycházet.

#### 3.1 Představení společnosti

Společnost EvoBus Česká republika, s. r. o. v Holýšově je česká dceřiná společnost EvoBus GmbH, jež je největší evropská pobočka koncernu Daimler AG, která je zodpovědná za evropské autobusové činnosti Daimler Group se sídlem v Německu. Společnost EvoBus GmbH vznikla v roce 1995 sloučením značek Setra a Mercedes-Benz. V současné době do tohoto koncernu spadají další dvě značky *OMNIplus* a *BusStore*. Společně zajišťují celé spektrum služeb na evropském trhu s autobusy. Pobočky společnosti EvoBus GmbH jsou rozmístěny téměř po celém světě, v Evropě jsou největší závody v německém Ulmu a Manheimu. V české republice působí společnost EvoBus od roku 1998 a zodpovídá za prodej a servis autobusů značek Mercedes-Benz a Setra. [16][32]

Produktové portfolio EvoBusu zahrnuje městské, meziměstské a zájezdové autobusy, a to buď jako kompletní autobus nebo šasi. Jako doplněk k tomu značky *OMNIplus* a *BusStore* poskytují evropskou servisní síť a veškeré služby v oboru použitých autobusů. [32]

Závod v Holýšově vyrábí segmenty karoserie a komponenty pro městské nízkopodlažní autobusy Mercedes-Benz a pro všechny typy autobusů. Doposud byly vyrobené segmenty transportovány do továren v německém Manheimu a Ulmu, kde byly konstrukce montovány v jeden celek autobusu. [32]

Po 20 letech působení na trhu je právě přistavována nová výrobní hala a postupně uváděna do provozu. Výroba v nově postavené montážní hale byla zahájena v červnu roku 2019, ale stále jsou v ní prováděny stavební práce na jednotlivých pracovištích. V této hale se vyrábějí z dosavadních segmentů celé skelety dálkových autobusů značky Setra. Cílem EvoBusu v Holýšově je vyrábět 8 hotových skeletů autobusů denně. Železnice pak bude do Německa vozit hotové karoserie. Součástí expanze závodu je kromě nové výrobní haly i stavba samostatné administrativní budovy a energocentra. Velikost závodu tedy vzroste ze současných 10 hektarů na 23,3 hektarů a počet pracovníků se zvýší o více než 80 procent na 1172. [16] [33] [34]



Na níže uvedeném obrázku 3-1 je znázorněna současná velikost společnosti EvoBus v Holýšově a částečně vykopaná plocha pro novou halu.



Obr. 3-1: EvoBus v Holýšově [33]

### Charakter výroby

Proces výroby segmentů a skeletů autobusů je započat po objednávce zákazníka, kterým je nejčastěji německá pobočka EvoBus GmbH v Mannheimu. Výroba jednotlivých komponentů pro městské (Citaro) a dálkové (Raise) autobusy v Holýšově se skládá z následujících částí: [16]

#### a) Městské autobusy (Citaro)

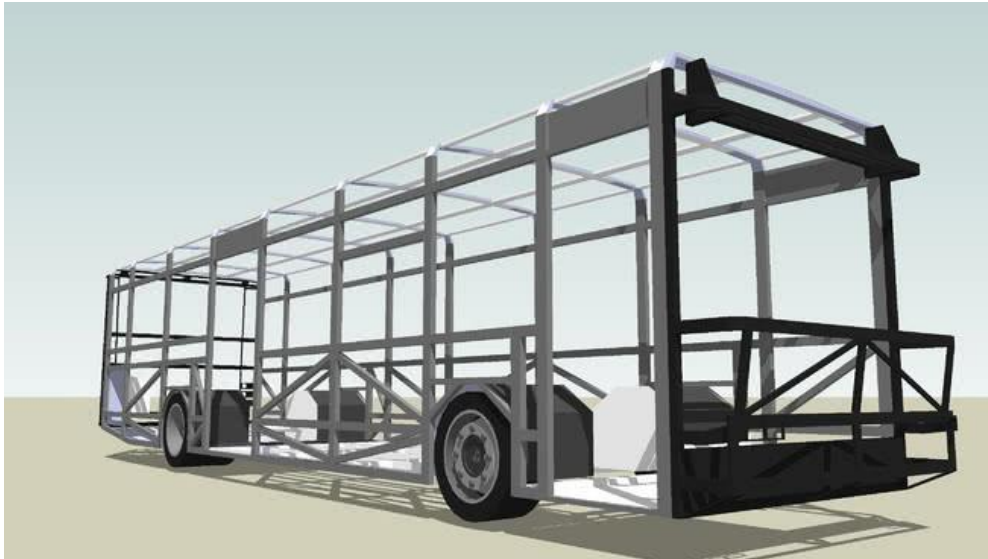
- Vorbau (Přední část)
- Heck (Zadní část)
- Dach (Střecha)
- VA (Přední komponent)
- HA (Zadní komponent)
- Sitz (Sedák)
- Mittel (Střed)

#### b) Dálkové autobusy (Reise)

- Vorbau (Přední část)
- Heck (Zadní část)
- Dach (Střecha)
- VA (Přední komponent)
- HA (Zadní komponent)
- Sitz (Sedák)
- Mittel (Střed)
- SW (Bočnice) [16]

Finálním produktem, který odchází ze společnosti EvoBus v Holýšově, jsou převážně svařence výše popsaných částí. V současné době ale výrobní haly EvoBusu opouští stále více skeletů

autobusů značky Setra, které jsou dále transportovány po železnici do Německa k dalšímu zpracování. Díly, které vstupují do komponent a skeletů, jsou buď nakupované od externích dodavatelů, nebo jsou vyráběny v závodě na jednotlivých pracovištích. Cílem podniku je za plného provozu používat pouze díly, které vyrobí přímo v závodě, tedy omezit počet dodávaných dílů na minimum. Konstrukce, která vznikne svařením jednotlivých komponent, se nazývá skelet, který je znázorněn na obrázku 3-2. Karoserie autobusu vzniká v sestavovacím přípravku. Tolerovaná odchylka na patnáctimetrový autobus je pouze 2 milimetry. [16]



Obr. 3-2: Skelet autobusu [35]

### Reprezentanti finálních výrobků EvoBusu

Na obrázku 3-3 je znázorněn typový zástupce dálkových autobusů značky Setra, jehož komponenty jsou vyráběny v EvoBusu v Holýšově.



Obr. 3-3: Dálkový autobus Setra [36]

Na níže uvedeném obrázku 3-4 je zobrazen reprezentant městských autobusů značky Mercedes-Benz, pro který jsou v EvoBusu v Holýšově vyráběny komponenty.



Obr. 3-4: Městský autobus Mercedes-Benz [37]

## 3.2 Analýza vstupních dat

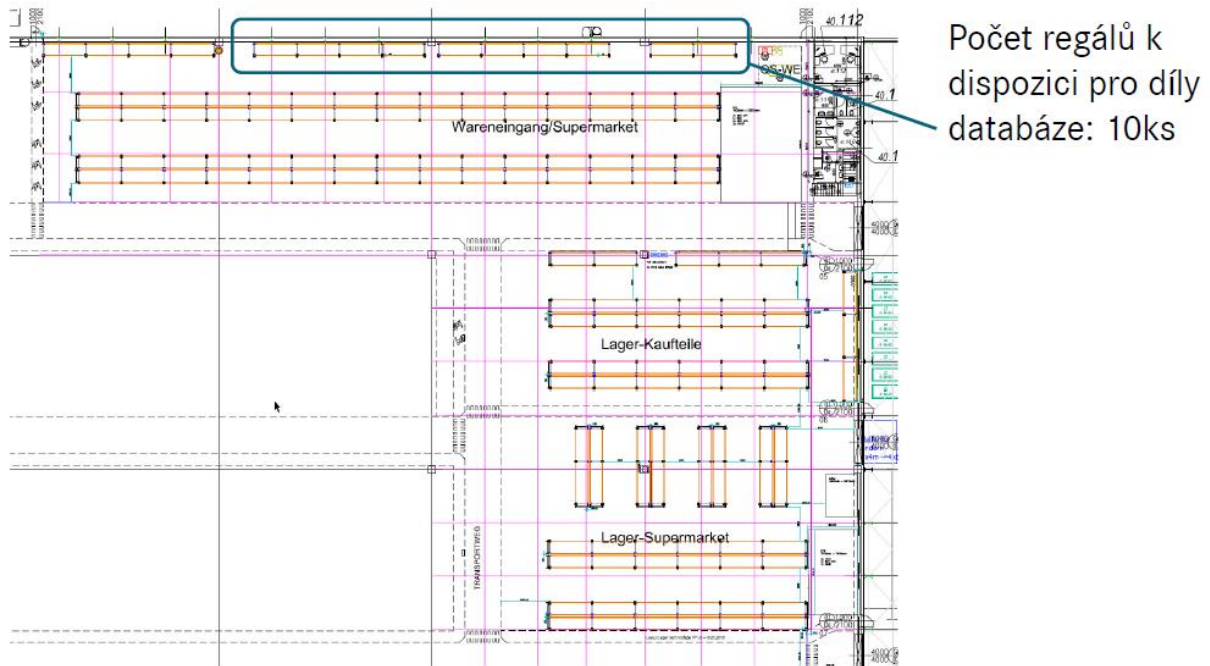
Od společnosti EvoBus v Holýšově byly poskytnuty všechny potřebné informace a komponenty pod kódovým označením na výrobu dálkového dvoukolového autobusu RHD značky Setra, který byl původně vyráběn v Turecku.

### 3.2.1 Layout

Tento projekt je vytvářen pro úplně novou výrobní halu, do které chce firma EvoBus rozšířit svou výrobu. V této nové hale se budou nacházet jak prostory pro výrobu a montáž, tak prostory pro skladování dílů pro nově vytvořená pracoviště. V současné době probíhá postupné zprovoznění této haly, v době napsání této práce byla zprovozněna zhruba ze 75 % plánovaná kapacita. V prostorách nové haly probíhá v současné době jak výroba segmentů potřebných pro finální montáž skeletu autobusu, tak i montáž celých skeletů. Na konci června roku 2020 je plánováno smontovat celých 6 skeletů autobusů denně.

Cílem bakalářské práce je rozložení materiálu do regálů, které budou zásobovat poslední část pracovišť montáže. K dispozici je celkem deset pětiúrovňových regálů. Na obrázku 3-5 je vidět layout skladu s vyznačenými regály určenými pro skladování komponent, které jsou předmětem této práce.



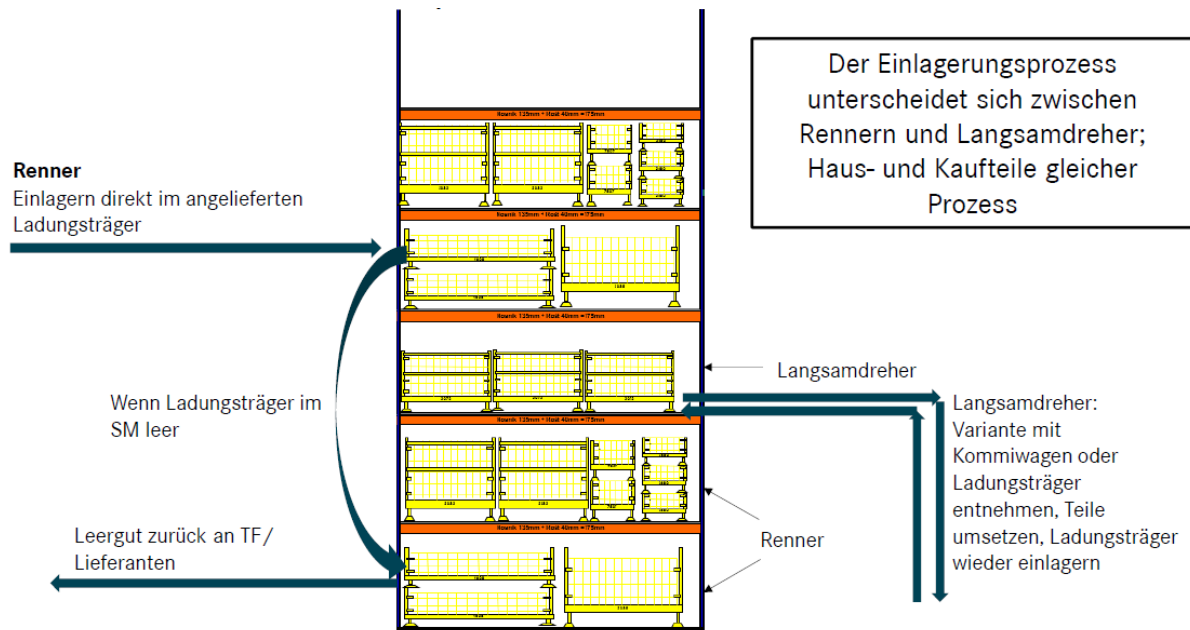


Obr. 3-5: Layout skladovacích prostor nové výrobní haly EvoBusu v Holýšově [16]

### 3.2.2 Parametry regálů

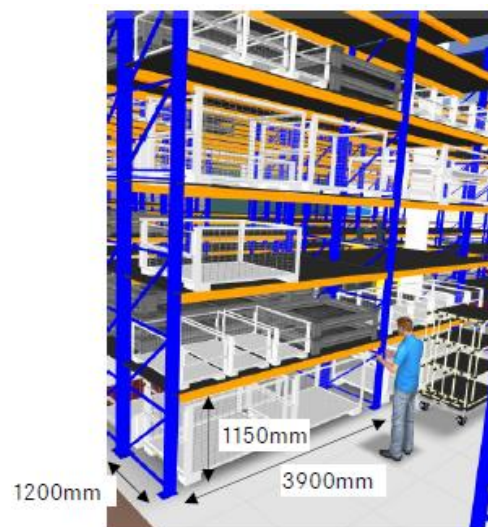
První dvě úrovně, zvané rennery, jsou nejsnáze přístupné, a proto budou zaskladňovány nejdříve a bude do nich uskladněný materiál, se kterým je náročná manipulace (velké a objemné díly) nebo má velkou obrátkovost ve výrobě. Pokud to bude možné, budou zaskladněny pouze tyto dvě první patra a třetí patro bude volné. Do třetího patra, takzvaný langsandreher, bude uskladněný materiál, který se nevešel do prvních dvou pater regálů a není tím pádem tak často využíván. Vychystávání bude probíhat pomocí nosičů nákladu nebo ručně z vertikálně vyjíždících vychystávacích vozíků anebo přímo ze země.

Zbývá dvě nejvyšší patra budou sloužit jako zásoba rennerů. To znamená, že jakmile bude renner vyprázdněn, ihned se doplní zásobou z vrchních dvou pater a tyto patra budou doplněna v budoucnu buď díly od externích dodavatelů, nebo díly vyrobenými v předchozím procesu na některém z interních pracovišť. Langsandrehery žádnou zásobu nemají a budou doplňovány postupně, jakmile budou vyprázdněny. Schéma vychystávání regálů je znázorněno na obrázku 3-6.



Obr. 3-6: Schéma vychystávání regálu [16]

Každý z deseti regálů je 3900 mm široký, 1200 mm hluboký a 1150 mm vysoký. Z důvodu požárního zabezpečení je možné využít jednotlivé regály pouze do výšky 1000 mm. Na obrázku 3-7 je znázorněno grafické zobrazení regálu, který bude použit.



Obr. 3-7: Výškový regál s rozměry [16]

Pro příliš malé díly, které jsou umístěny v platových gitterboxech, je určen speciální regál, který je zabudovaný uvnitř klasického výškového regálu a zabírá jeho první dvě patra. Příliš dlouhé díly jsou umístěny do opěrného regálu, který opět zabírá první dvě patra výškového regálu a je zobrazen na obrázku 3-8 (pro díly dlouhé od 1800 mm).



Obr. 3-8: Opěrný regál [16]

### 3.2.3 Rozdělení dílů

Dělení dílů dle rozměrů a hmotností:

#### a) Malý díl

Je to díl, který je za prvé lehčí než 80 gramů nebo za druhé lehčí než 400 gramů a zároveň jeho délka je kratší než 15 cm nebo za třetí je lehčí než 400 gramů, kratší než 30 cm a zároveň jeho šířka je užší než 3 cm. Malé díly jsou na pracoviště dopravovány v plastových bednách naloženými na hromadný regál, setovací vozík, FIFO regál, položkový regál nebo regál na malé položky. Externě dodávané díly jsou skladovány v centrálním skladu a dodávky jsou řízeny elektronickým kanbanem. Interně vyrobené díly jsou uskladněny v centrálním skladu pro vícenásobné použití anebo jsou transportovány na další pracoviště. Jednotlivé dodávky jsou opět řízeny elektronickým kanbanem.

Na obrázku 3-9 je znázorněn FIFO regál, pomocí kterého jsou vychystávané malé díly.



Obr. 3-9: FIFO regál [16]

Na obrázku 3-10 je zobrazen regál pro malé a lehké položky.



Obr. 3-10: Regál na malé položky [16]

Na obrázku 3-11 je ukázán setovací vozík na plastové bedny, sloužící pro vychystávání malých dílů.



Obr. 3-11: Setovací vozík na plastové bedny [16]

#### b) Dlouhý díl

Do této skupiny patří trubky nebo tyčový materiál, jejichž délka je větší než tři metry. Proces dodávání těchto dílů na jednotlivá pracoviště je řízen metodou Just in Sequence. To znamená, že díly vyrobeny interně i externě nejsou skladovány, ale zůstávají zhotoveny na pracovišti nebo u dodavatelů a v přesně určitý čas jsou transportovány na další stanoviště.

#### c) Těžký nebo objemný díl

Mezi tyto díly patří všechny ty, které jsou těžší než 20 kg, a proto s nimi není možná manipulace ve skladu. U dílů od 15 kg do 20 kg záleží na individuálním posouzení. Jejich dodávky na pracoviště se řídí vlastním, speciálním dodávkovým plánem a jejich uskladnění je na individuálním rozhodnutí, ale nejčastěji jsou transportovány přímo na pracoviště v gitterboxech nebo v Schönmeyerovo setovacím vozíku, který je zobrazen na obrázku 3-13.





Obr. 3-12: Těžký a objemný náklad v gitterboxu [16]

#### d) Normální díl

Jsou všechny ostatní díly, které nejsou výše uvedeny. Jednotlivé díly jsou na pracoviště dopravovány v setovacích vozících podle svého vlastního dodávkového plánu. Tyto díly jsou uskladněny v centrální skladové hale. Větší a těžší díly jsou dopravovány Schönmeyerovým setovacím vozíkem (obr. 3-13).



Obr. 3-13: Schönmeyerův setovací vozík [16]

Ostatní díly jsou dopravovány lehkým hliníkovým setovacím vozíkem zobrazeném na obrázku 3-14.



Obr. 3-14: Lehký hliníkový setovací vozík [16]

Ve skladovacím návrhu je každému dílu přiřazen nosič nákladu (gitterbox) přizpůsobený velikosti a množství materiálu. Gitterboxy budou pak plánovány ve skladu optimálním způsobem



využívajícím co nejlépe prostoru v regálu. Díly z boxů se podle seznamu vychystávají do setovacích vozíků tak, že každý vozík má 2–4 sady dílů pro jedno pracoviště.

### 3.2.4 Katalog všech Gitterboxů

V tomto katalogu jsou zaznamenány gitterboxy, do kterých budou dány všechny komponenty, jaké budou uskladněny ve vymezených regálech. Je zde uvedeno jejich označení, základní údaje – šířka, délka, výška, nosnost, hmotnost, stohovatelnost, a jejich fotografie. Zde je pro ukázkou uveden gitterbox T5 2032, úplný seznam gitterboxů je umístěn v Příloze 1. – Katalog všech gitterboxů.

T5 2032	
Šířka	1000 mm
Délka	1200 mm
Výška	1000 mm
Nosnost	1382 kg
Hmotnost	118 kg
Stohovatelnost	4 ks



Obr. 3-15: Gitterbox T5 2032 [16]

### 3.2.5 Kritéria skladování

Aby došlo ke správnému a výhodnému naskládání jednotlivých gitterboxů do regálů, byla stanovena následující kritéria:

- Aby se vešly všechny díly do určených regálů.
- Nejnižší aby byly díly, které mají největší obrátkovost.
- Snadnost manipulace (lehké a malé nahoře; těžké a dlouhé dole).
- Příslušnost dílů pro jednotlivá pracoviště (aby se nacházela u sebe).
- Rychlost vychystávání.

Daná kritéria jsou seřazena sestupně od nejdůležitějšího faktoru. Pro správné rozložení jednotlivých gitterboxů není důležité, zdali daný díl, který gitterbox obsahuje, pochází z externího dovozu nebo z interní výroby.

### 3.2.6 Poskytnutá data

V příloženém Excelu se na prvním listu nachází:

- Seznam pracovišť, pro která budou zaskladňovány dostupné regály.
- Přehled komponentů, které jsou přiřazeny k jednotlivým pracovištím, kde budou následně zpracovávány.
- Specifické označení daných komponentů.
- Množství daných komponentů, kolikrát se na daném pracovišti používá jako celek.
- Materiálová sestava jednotlivých komponentů.
- Přehledu materiálu jednotlivých komponentů.

Na druhém listu tohoto Excelu je umístěn:

- Seznam všech dílů, které se v celém EvoBusu v Holýšově uskladňují.
- V levém sloupci jsou materiály interně vyrobené.
- V pravém sloupci se nacházejí externí díly od dodavatelů.
- Každému dílu je přiřazeno specifické označení, jaké je shodné s označením na prvním listu.
- Každému dílu je určen gitterbox, ve kterém bude transportován.
- Informace o základních parametrech každého dílu, jakými jsou délka, šířka, výška, váha a maximální počet kusů do palety.

## 4 Návrh regálů a uložení materiálu

V této kapitole jsou objasněny všechny postupy použité při vypracovávání zadaného úkolu. K jeho úspěšnému splnění byly využity informace získané z teoretické části práce. Nejdříve je popsána práce s daty v Excelu, kde dochází k jejich filtrování a přiřazování potřebných položek k uskladnění pro každé pracoviště zvlášť. Následně jsou rozebrány všechny jejich výstupy. Tyto výstupy mohou být klasického charakteru – přiřazení gitterboxů k pracovištím, komponentům a jejich hmotnosti, ale i neobvyklého charakteru – položka nebyla nalezena nebo svislý regál. Poměrové zastoupení jednotlivých druhů dílů je graficky ukázáno. V dalším pokračování této části je popsána práce ve zvoleném programu na vizualizaci VisTablu a podány důvody, proč byl tento program upřednostněn před vizualizací v Excelu. V závěru kapitoly je znázorněna podstata této práce, tedy výsledné rozložení všech gitterboxů do jednotlivých regálů a k nim přiřazeným názvům komponent, typům gitterboxů a obrátkovosti. Zároveň je popsán způsob, kterým se k tomuto řešení dospělo.

### 4.1 Přiřazení gitterboxů ke komponentům a k pracovištím

Excel na listu 1 obsahuje pro další pokračování v této práci důležité informace, jakými jsou jednotlivá pracoviště seřazena v pořadí, ve kterém na sebe navazují, a k nim jsou přiřazeny komponenty, s nimiž se bude na těchto pracovištích pracovat. U každého komponentu je navíc uvedeno množství, kolikrát se na daném pracovišti bude vyskytovat, což je důležité pro budoucí zaskladňování regálů z důvodu toho, jaké gitterboxy uskladnit do pater s nejsnazším přístupem a které do pater s obtížnějším přístupem.

Z listu 2 byly na základě specifického označení vyfiltrovány všechny komponenty, které budou postupně uskladněny, a byl k nim přiřazen odpovídající gitterbox. Kromě gitterboxů byly ke komponentům přiřazeny také jejich váhy a množství, aby mohlo být v pozdějším návrhu zohledněno hledisko snazší manipulace a rychlosti vychystávání.

Kromě jednotlivých přiřazených typů gitterboxů ke komponentům se může objevit i označení *nenalezeno* – toto označení znamená, že daný komponent nebude uskladněn v regálech vyhrazených pro závěrečnou montáž autobusu RDH nebo bude dopravován metodou just in sequence přímo na pracoviště.

Další označení, jaké se vyskytuje, je *svislý regál*. Patří sem všechny komponenty, které mají mnohonásobně větší délku než šířku. Tyto komponenty jsou umístěny do zvláštního opěrného regálu, který slouží přímo pro tyto špatně manipulovatelné komponenty. Tento typ regálu je umístěn dovnitř klasického výškového regálu a zabírá jeho první dvě patra.

Po přiřazení gitterboxů k pracovištím byly vyfiltrovány komponenty se stejným označením, které se vyskytovaly jak na jednom pracovišti, tak na více pracovištích vícekrát. Pro skladování se nadále pracovalo pouze s jedním gitterboxem tohoto označení. Ale počet jejich výskytu, a kde se s nimi pracuje, bylo zaznamenáno a nadále se s těmito informacemi pracovalo. Tomuto postupu se věnuje až podkapitola 4.2, ale pro větší přehlednost je zmíněn již v této kapitole. Z tohoto důvodu neodpovídají všechna množství gitterboxů jednoho druhu zobrazených v tabulkách 1-25 a jejich množství uvedených pod těmito tabulkami. Množství pod tabulkou tedy označuje počet již vyfiltrovaných gitterboxů se stejným názvem.

Jako příklad jsou níže uvedena výsledná data a počty uskladňovaných gitterboxů pro první pracoviště 40RRO105. Kompletní přehled pracovišť je uveden Příloze 2. – Přehled pracovišť s výsledným Excelem a počtem uskladňovaných gitterboxů.

## Pracoviště 40RRO105

Tabulka 1: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO105

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.660.02.43	nenelezeno		1
A.410.612.66.50	T51261	1,690	1
A.410.611.66.44	T51261	1,827	1
A.410.610.31.13	T51261	2,101	1
A.410.660.02.43	nenalezeno		1
A.410.610.31.13	T51261	2,101	1
A.410.660.02.43	nenelezeno		1
A.410.610.31.13	T51261	2,101	1
A.620.611.36.77	T51608	2,141	1
A.410.660.07.26	nenalezeno		1
A.410.610.31.13	T51261	2,101	1
A.410.660.02.43	nenalezeno		1
A.632.611.39.16	T52071	1,275	1
A.632.611.40.16	T52071	1,275	1
A.620.611.33.77	T51608	3,706	1
A.632.666.06.31	T52035	1,839	1
A.632.611.84.55	T52680	0,192	1
A.632.612.72.11	T53214	0,021	2
A.632.611.28.76	T52075	2,906	1
A.632.610.58.09	nenalezeno		1
A.632.610.57.09	nenalezeno		1
A.632.660.34.26	T52032	7,358	1
A.410.660.10.26	nenalezeno		1
A.410.660.11.26	nenalezeno		1
A.410.611.45.16	T53214	0,017	2

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 1261 – 3x
- T5 1608 – 2x
- T5 2032 – 1x
- T5 2035 – 1x
- T5 2071 – 2x
- T5 2075 – 1x
- T5 2680 – 1x
- T5 3214 – 2x

**Celkový počet uskládněných gitterboxů po jednotlivých typech:**

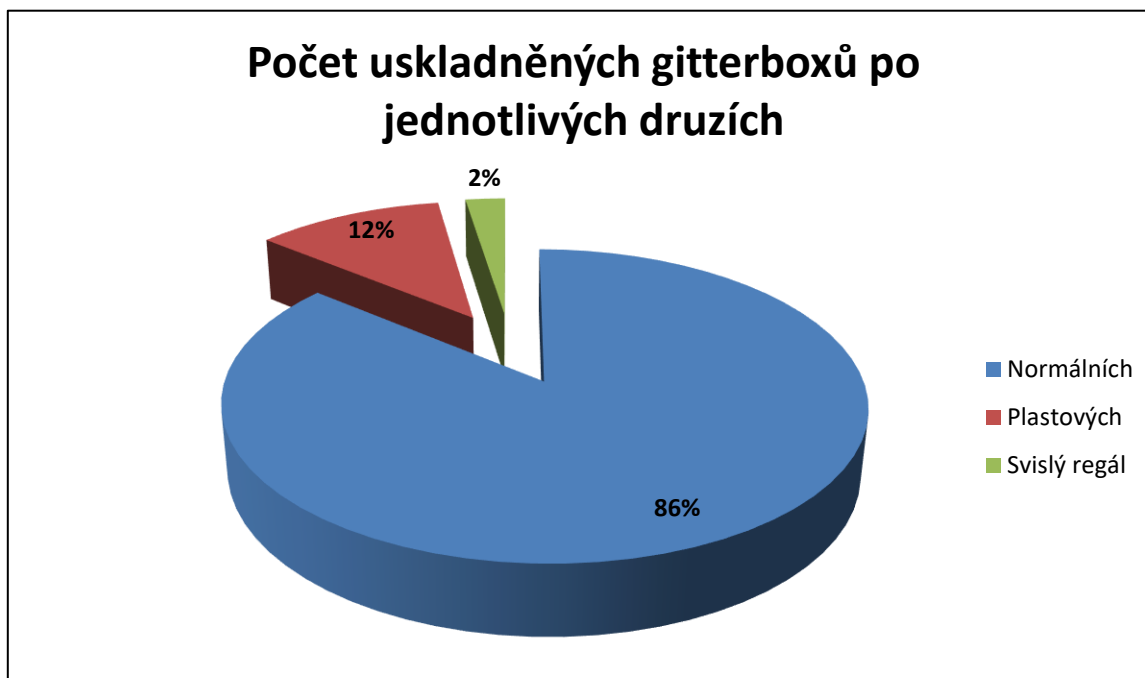
- T5 1261 – 23x
- T5 1608 – 9x
- T5 2032 – 14x
- T5 2035 – 5x
- T5 2071 – 22x
- T5 2072 – 23x
- T5 2075 – 2x
- T5 2623 – 3x
- T5 2655 – 15x
- T5 2680 – 84x
- T5 3214 – 21x
- T5 4314 – 8x
- T5 4328 – 2x
- T5 6163 – 9x
- T5 6414 – 1x
- T5 6428 – 1x
- T5 7507 – 37x
- Svislý regál – 7x

### Celkový počet uskladněných gitterboxů po jednotlivých druzích:

Celkový počet uskladněných gitterboxů: 286

Z toho:

- Normálních: 246
- Plastových: 33
- Svislý regál: 7



Graf 1: Počet uskladněných gitterboxů po jednotlivých druzích

## 4.2 Zpracování ve VisTable

Jako nejvhodnější program pro vytvoření vizualizace návrhu uskladnění byl vybrán VisTable z důvodu:

- Snadné vytvoření rozměrově odpovídajícího gitterboxu a jeho namnožení.
- Jednoduchá manipulace s gitterboxy.
- Přehlednost ve 2D i 3D vizualizaci.
- Snadné odlišení gitterboxů pro určité pracoviště (barevné).
- Nepovoluje stejné označení dvakrát (vyfiltrování stejných komponent).

Popis pracovního postupu ve VisTable:

1. Nejdříve byly vytvořeny regály a gitterboxy podle zadaných parametrů.
2. Gitterboxy byly následně namnoženy podle množství, které bylo získáno filtrací původních dat. (viz. kapitola 4.1).
3. Každému gitterboxu byl přiřazen jeho název a unikátní označení komponentu, který se v daném gitterboxu nachází, získané ze vstupních dat, váha a barva komponentu, která ho přiřazuje k určenému pracovišti.
4. Následně byly vyfiltrovány komponenty se stejným označením, které se vyskytovaly jak na jednom pracovišti, tak na více pracovištích vícekrát. Dále se pracovalo pouze s jedním gitterboxem tohoto označení, ale počet jejich výskytu, a kde se s nimi pracuje, byl zaznamenán a tyto informace byly nadále používány.
5. Rozdělení gitterboxů do regálů na základě zadaných kritérií.

### 4.3 Zpracování v Excelu

Kromě vizualizace ve VisTablu byla vytvořena také vizualizace v Excelu. Tato vizualizace byla vytvořena z toho důvodu, aby mohla být zakomponována do interního systému v EvoBusu, protože veškeré současné vizualizace ostatních regálů jsou zpracovávány v Excelu. Od EvoBusu byl obdržen předvytvořený soubor, který obsahoval šablony regálů a jednotlivých typů gitterboxů. Vizualizace byla nejdříve zpracována ve VisTablu a následně přepsána do Excelu z důvodu těchto nevýhod Excelu:

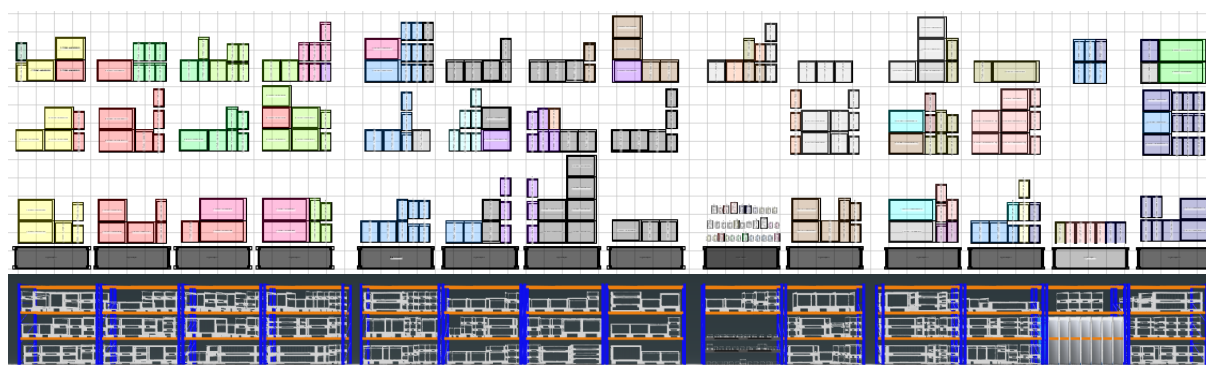
- Horší přehlednost.
- Nedostačující odlišení gitterboxů pro určité pracoviště (barevné).
- Chybí zobrazení půdorysu (hloubka gitterboxu).
- Špatná manipulace s vytvořenými gitterboxy.
- Rozměrové zobrazení gitterboxů není přesné a dochází k jeho optickému zkreslení.
- Nevyfiltruje nám stejné komponenty – nutnost provést vlastní filtraci.

Vizualizace v Excelu má oproti vizualizaci ve VisTablu velkou výhodu v zobrazení regálů s uskladněnými gitterboxy v nárysu, protože toto zobrazení je velice přehledné. Z toho důvodu bylo vybráno pro finální zobrazení nárysu této práce.

### 4.4 Návrh uspořádání materiálu

Při uskladňování gitterboxů byla snaha zaplňovat regály s co největším využitím místa pro uskladnění s ohledem na zadaná kritéria. Na šířku byla zvolena maximální hodnota zaskladnění 3800 mm (samotná šířka regálu je 3900 mm). Do hloubky byla využita celá úložná kapacita, tedy 1200 mm. Na výšku byla povolena maximální hodnota s ohledem na požární předpisy 1000 mm. Výsledné zaskladnění však dosahuje maximální výšky 1050 mm, ale tato výše je pouze teoretická, protože je v ní započítána celková velikost gitterboxu. Zaskladnění do této výše vždy obsahuje více gitterboxů nad sebou a každý gitterbox má dosedající plošky ve tvaru dutého půlkruhu, aby do sebe gitterboxy zapadly, a v důsledku toho ubere na výšce. Skutečná výše zaskladnění dosahuje po odečtení této skutečnosti méně než 1000 mm a není tedy porušena maximální povolená výše zaskladnění.

Celkem bylo použito 14 regálů po 3 plně zaplněných patrech. Na obrázku 4.1 je vidět výsledné rozložení gitterboxů do jednotlivých regálů.



Obr. 4-1: Konečné rozložení gitterboxů v regálech ve 2D i ve 3D

Samotné rozložení gitterboxů se drží zadaných kritérií a největší úsilí je vyvinuto na uskladnění veškerého materiálu. Na druhém místě je snaha umístit komponenty s největší obrátkovostí do prvních dvou pater, protože jsou nejsnáze přístupné, a zároveň objemné a těžké díly uskladnit co nejnižše. Dále jsou vedle sebe dány komponenty vyskytující se na stejném pracovišti a v takovém pořadí, v jakém jdou jednotlivá pracoviště za sebou. Posledním kritériem je rychlost vychystávání, ale ta úzce souvisí se všemi čtyřmi předchozími kritérii.

Když docházelo k filtraci stejných komponentů vyskytujících se na různých pracovištích, byl pokaždé umístěn daný gitterbox na prvním pracovišti, na kterém se vyskytl, až na případ komponentu A.620.610.57.06, ten byl umístěn na druhé pracoviště výskytu z důvodu rychlosti vychystávání.

Komponenty vyskytující se jednou na pracovišti, jsou v „Rozstřel materiálu – barevně“ vizualizaci označeny patrem regálu – A–C, typem gitterboxu – T5 1608, specifickým označením – A.410.611.92.86 a barvou, která ho přiřazuje k určitému pracovišti, např.: C – T5 1608 – A.410.611.92.86. V „Nárys“ vizualizaci jsou označeny bílým podbarvením s černým písmem, typem regálu a specifickým označením.

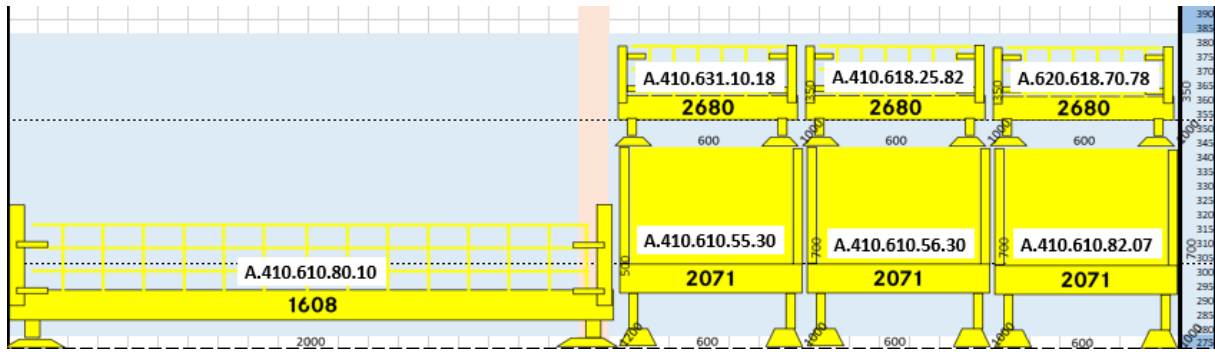
Komponenty vyskytující se na různých pracovištích jsou v „Nárys“ vizualizaci označeny červeným podbarvením a v „Rozstřel materiálu – barevně“ vizualizaci počtem, kolikrát se celkově na všech pracovištích vyskytují, a označením xj, např.: A – T5 7507 – A.410.610.42.11 = 4xj.

Komponenty vyskytující se na stejném pracovišti vícekrát jsou v „Nárys“ vizualizaci označeny zeleným podbarvením a v „Rozstřel materiálu – barevně“ vizualizaci počtem, kolikrát se na daném pracovišti vyskytují, a označením x, např.: B – T5 2680 – A.410.11.92.86 = 3x.

Komponenty s červeným a zeleným podbarvením mají největší obrátkovost a jsou z toho důvodu umísťovány do prvních dvou pater, zejména do výše s nejsnazším vychystáváním ze země, tedy 500–1500 mm. Výsledná vizualizace je znázorněna na obrázcích 4-2–4-8. Z konečné vizualizace byla odstraněna váha jednotlivých komponentů z důvodu větší přehlednosti, ale v průběhu celého návrhu se s ní pracovalo.

#### **Přiřazení gitterboxů do jednotlivých pater regálů:**

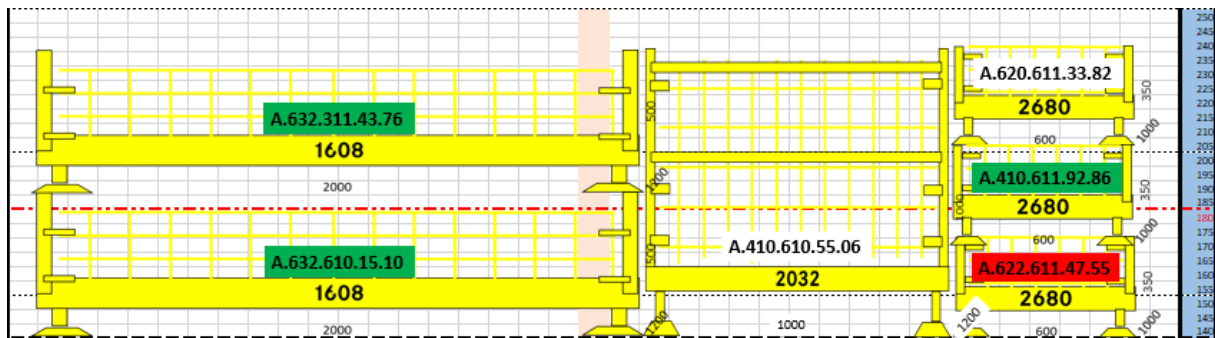
Pro ukázkou výsledné vizualizace a přiřazení gitterboxů do jednotlivých pater regálů byl vybrán regál 2, protože obsahuje všechny výše popsané typy komponentů. Zbylých 13 regálů je uvedeno v Příloze 3. – Přiřazení gitterboxů do jednotlivých pater regálů. Pro co nejlepší představu o skutečném rozložení materiálu v regálech se vizualizace skládá ze tří pohledů. Z „Nárys“ pohledu (obr. 4-2, 4-4 a 4-6) zobrazujícího pohled zepředu, z „Půdorys“ pohledu (obr. 4-3, 4-5 a 4-7) znázorňujícího pohled shora a z „Rozstřel materiálu – barevně“ pohledu (obr. 4-8), který ukazuje rozložení materiálu v regálech patřícím ke stejnému pracovišti. Z důvodu větší přehlednosti jsou „Nárys“ a „Půdorys“ pohledy znázorněny vždy po jednotlivých patrech regálu a „Rozstřel materiálu – barevně“ pohled je zobrazen jako celý regál.



Obr. 4-2 Regál 2. – patro C – nárys



Obr. 4-3 Regál 2. – patro C – půdorys

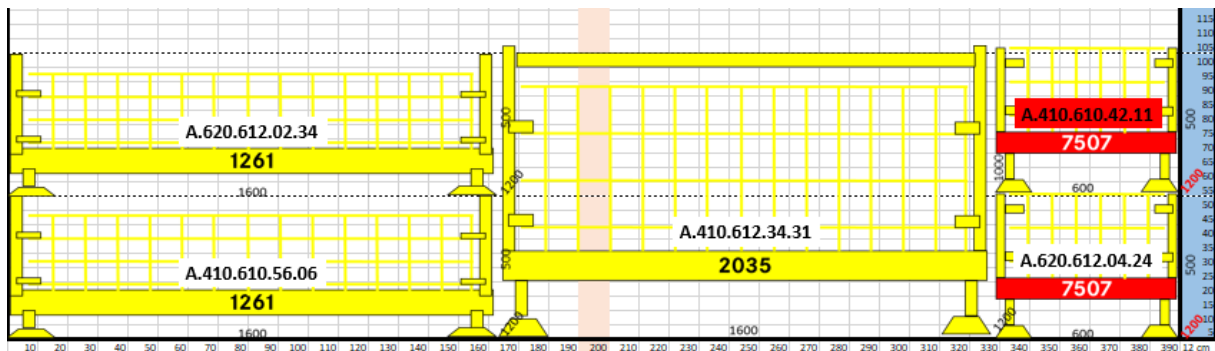


Obr. 4-4 Regál 2. – patro B – nárys

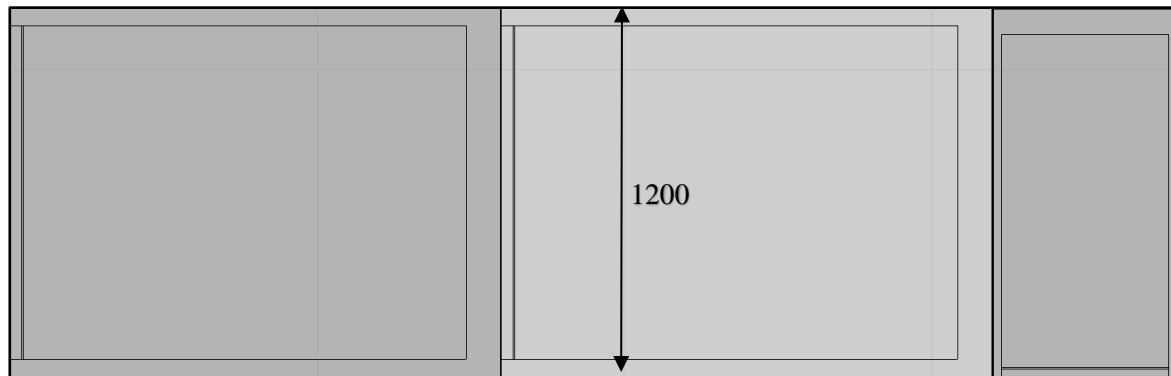


Obr. 4-5 Regál 2. – patro B – půdorys

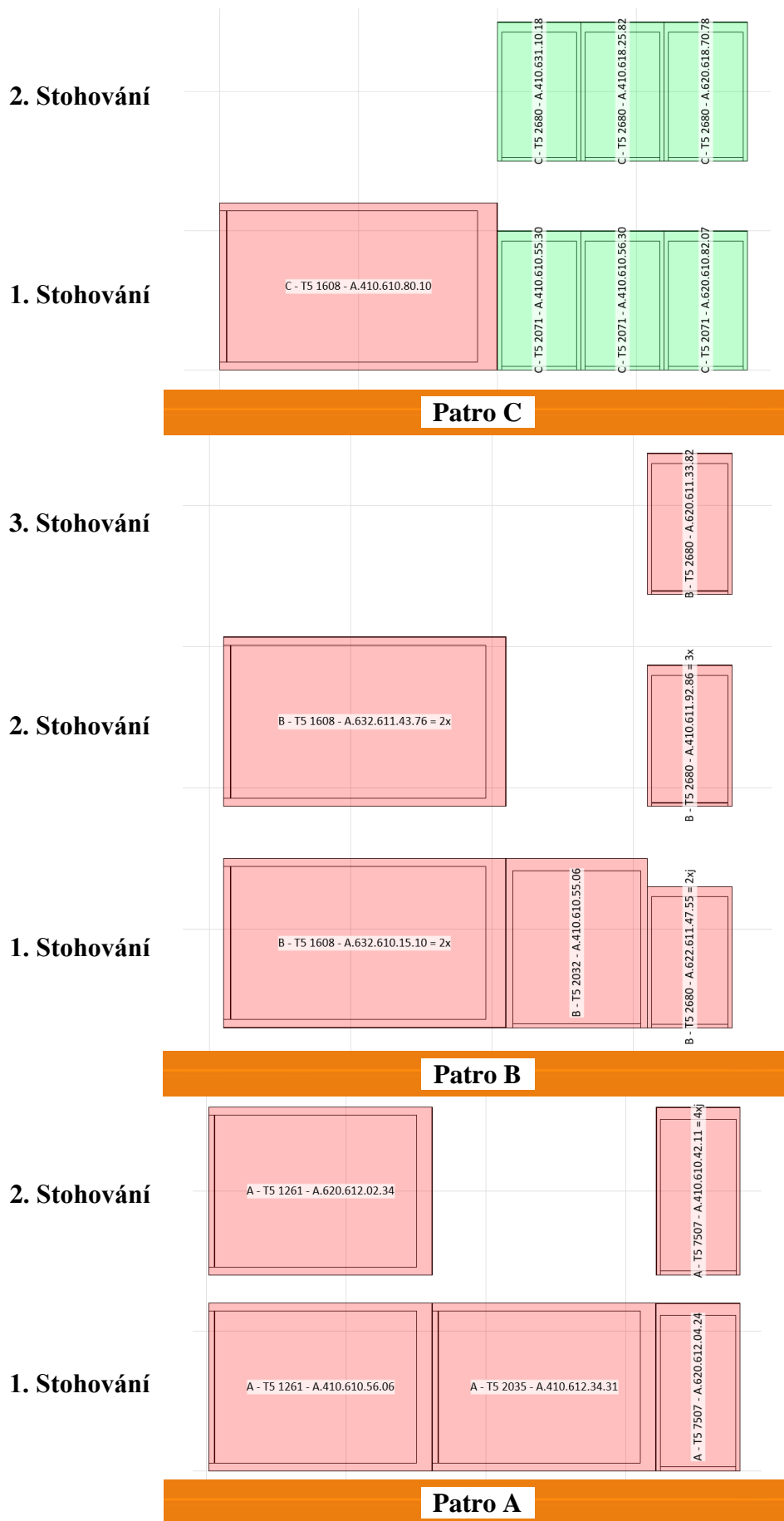




Obr. 4-6 Regál 2. – patro A – nárys



Obr. 4-7 Regál 2. – patro A – půdorys



Obr. 4-8 Regál 2. – rozstřel materiálu – barevně

## 5 Vyhodnocení

Poslední část bakalářské práce je věnována celkovému vyhodnocení návrhu rozložení gitterboxů do regálů z předchozích dvou kapitol. Je zhodnoceno, zdali byla dodržena všechna kritéria vychystávání materiálu zadaná firmou EvoBus v Holýšově, jakými způsoby bylo dosaženo konečného návrhu a v jakých místech skladu se vyskytují určité skupiny a typy gitterboxů. Jsou představeny gitterboxy s největší obrátkovostí a sepsány důvody pro vybrání programu na vizualizaci VisTablu. Na závěr kapitoly jsou určena nová kritéria pro budoucí vychystávání materiálu a detailně popsána slabá místa současného návrhu při právě zadaných hodnotách.

### 5.1 Vyhodnocení návrhu rozložení gitterboxů v regálech

Gitterboxy byly umísťovány do regálů ve většině případů tím nejtěsnějším možným rozdílem, tedy s rezervou 100 mm. V ostatních případech dosahovala rezerva 200 mm, ojediněle 300 mm. Přesto je na uskladnění všech gitterboxů potřeba 14 regálů po třech patrech. Nebyla tedy dodržena podmínka umístění veškerého materiálu do 10 regálů, které byly pro tyto komponenty vyhrazeny. Hledisko množství materiálu k uskladnění nebylo před zadáním bakalářské práce známo, to objasnila až tato práce, tedy výstupem této práce je, kromě naskládání materiálu do gitterboxů a regálů, také množství potřebných regálů k jejich uskladnění. Přebývajících regálů již nejsou předmětem této práce a bude je řešit společnost EvoBus interně. Do těchto regálů jsou také započítány jeden opěrný regál a jeden regál na plastové gitterboxy.

Ostatní kritéria byla dodržena v pořadí, v jakém byla zadána. V prvním patře se nacházejí nejtěžší a nejobtavnější díly. Díly s největší obrátkovostí jsou nejvíce umístěny v rozmezí od 500 do 1500 mm, aby mohly být vychystávány rukou ze země, bez vertikálního vysouvání vychystávacího vozíku. Vedle sebe jsou uskladněny komponenty, které jsou zpracovávány na stejném pracovišti. Všechna tato kritéria jsou korigována s ohledem na rychlost vychystávání.

Z poskytnutého Excelu byly nejdříve k jednotlivým komponentům přiřazeny gitterboxy, ve kterých budou skladovány. Následně byly vyfiltrovány gitterboxy potřebné k uskladnění pro každé pracoviště zvlášť a odstraněny ty se stejnou komponentou vyskytující se vícekrát. Pro každé pracoviště byl vytvořen vlastní seznam s používanými typy gitterboxů a jejich množstvím pro uskladnění. Nakonec byl vytvořen celkový seznam počtu potřebných gitterboxů od každého typu. Celkem je potřeba k uskladnění 286 gitterboxů, z toho 146 „normálních“, 33 plastových a 7 do opěrného regálu.

Zvlášť byly označeny všechny komponenty s největší obrátkovostí a k nim byl zaznamenán i počet jejich celkového výskytu na všech pracovištích. Tyto komponenty byly následně rozděleny na ty, které se vyskytují pouze na jednom pracovišti, a ty, které vstupují na více pracovišť.

Komponenty vyskytující se na více než jednom pracovišti seřazeny podle jejich výskytu v regálové řadě včetně gitterboxů pro jejich uskladnění:

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| ➤ A.622.611.47.55 – T5 2680 | ➤ A.620.637.25.93 – T5 1261      |
| ➤ A.410.610.42.11 – T5 7507 | ➤ A.620.637.29.93 – T5 1261      |
| ➤ A.632.611.41.76 – T5 7507 | ➤ A.620.637.54.92 – T5 1261      |
| ➤ A.410.616.44.12 – T5 1261 | ➤ A.620.637.52.92 – T5 2655      |
| ➤ A.410.611.62.31 – T5 2680 | ➤ A.620.637.70.93 – T5 2680      |
| ➤ A.410.611.71.31 – T5 2680 | ➤ A.410.640.32.51 – T5 2680      |
| ➤ A.410.616.77.09 – T5 2680 | ➤ A.620.637.28.93 – Svislý regál |
| ➤ A.410.618.39.82 – T5 2680 | ➤ A.620.637.12.73 – Svislý regál |
| ➤ A.620.611.14.84 – T5 2071 | ➤ A.620.637.18.92 – Svislý regál |
| ➤ A.620.610.57.06 – T5 1608 |                                  |

Celkem se jedná o 19 komponentů.

Místo vizualizace v Excelu, která byla doposud v EvoBusu v Holýšově používána, byla vytvořena vizualizace ve VisTablu. Tento program byl vybrán z důvodů:

- Snadné vytvoření rozměrově odpovídajícího gitterboxu a jeho namnožení.
- Jednoduchá manipulace s gitterboxy.
- Přehlednost ve 2D i 3D vizualizaci a z toho plynoucí lepší představa o celkovém rozložení gitterboxů.
- Snadné odlišení gitterboxů pro určité pracoviště (barevné).
- Nepovoluje stejné označení dvakrát (vyfiltrování stejných komponent).

Na obrázku 5.1 je zobrazen layout skladu s regály, které jsou umístěny na místa, kde se nacházejí v hale EvoBusu. Mimo halu jsou dány přebývající regály.



Obr. 5-1: Layout skladu s regály

## 5.2 Budoucí kritéria skladování

Pro budoucí vytváření skladového návrhu se doporučuje získat informace o četnosti vychystávání jednotlivých komponentů, tedy jak dlouho stráví komponent ve skladu, než je použit ke zpracování. Je třeba při vytváření nového návrhu vycházet zejména z těchto hodnot a následně pomocí různých zásobovacích výpočtů a analýz optimálně rozložit materiál do skladu.

Potenciál snížení počtu regálů je i v tom, že místo jedné velké palety se použije stohování dvou a více menších palet, které budou na sobě. Tato úspora by nejvíce pomohla u gitterboxů T5 2072, jejichž výška je 700 mm. Těchto gitterboxů se vyskytuje v celém návrhu 23 a lze na ně posadit pouze paletu T5 2623 (výška 265 mm), ta se ale v návrhu vyskytuje pouze 3krát. Vzniká tak velké poměrové nevyrovnání o 20 gitterboxech, díky kterým je uskladněno 7,2 m<sup>3</sup> přebytečného vzduchu (20 × 1000 × 1200 × 300). To odpovídá zhruba 7,5 paletám T5 2072, což je velké množství.

Prerozdělení gitterboxů by pomohlo i u jiných palet, které vycházejí v lichém pořadí, a není tedy možné využít plné kapacity skladu. Celkem je potřeba prerozdělit gitterboxy:

- 1 x T5 1261
- 1 x T5 1608
- 1 x T5 6163
- 1 x T5 7507
- 2 x T5 2680
- 20 x T5 2072

Nedoporučuje se centralizace gitterboxů vstupujících na více pracovišť na jedno místo, protože tyto gitterboxy jsou využívány většinou u pracovišť, která jsou buď u sebe, nebo v blízkém okolí. Najdou se výjimky, ale ty jsou ojedinělé.

Posledním doporučením je neustále obnovovat, aktualizovat a přizpůsobovat rozložení materiálu ve skladu aktuálními podmínkami. Zejména pokud se jedná o nový sklad.

## Závěr

V každém podniku je uspokojení zákazníka vždy na prvním místě. Všechny vykonávané činnosti by měly směřovat k jeho maximálnímu uspokojení. Z pohledu zákazníka existují tři základní otázky, které si při nákupu pokládá: Co? Kdy? Za kolik? Pro získání konkurenční výhody je nezbytné předčit ostatní subjekty na trhu alespoň v jedné z nich. V současné době je konkurence ve všech odvětvích a výrobcích velmi vysoká a nabízené produkty se od sebe moc neliší. Proto je pro zákazníka určujícím faktorem zejména cena. Aby si podniky udržely konkurenceschopné výrobky, musí se velice často cenově přizpůsobovat svým konkurentům, tedy snižovat cenu výrobku a zisk z ceny získávat jiným způsobem. Dnes již neplatí, že výsledná cena produktu se vypočítá se vzorce:  $\text{náklady} + \text{zisk} = \text{cena}$ , ale cena se určuje na základě trhu a z ní se vypočítá zisk:  $\text{cena} - \text{náklady} = \text{zisk}$ .

Pro dosažení co největších zisků musí podnik snižovat výrobní náklady. Toho nejnázne dosáhne neustálým vylepšováním svých vnitřních procesů nejen u výroby, ale zejména u logistiky. Snahou logistiky je, mimo jiného, především odstraňování plýtvání. V určité míře se různé formy plýtvání vyskytují v každém výrobním systému. Jednou z oblastí plýtvání je oblast přepravy, skladování a manipulace. Správně nastavené skladování, tedy vhodné rozložení materiálu v regálech a účelná manipulace s ním pomocí správných vychystávacích zařízení, může ušetřit podniku nemalé peníze. V důsledku toho zvýší zisky a získá konkurenční výhodu na trhu.

Aby bylo možné optimálně nastavit skladování pro fungování daného podniku, je důležité seznámit se nejen s principy fungování výrobního procesu a systému, způsoby skladování, jejich technologiemi a všemi propočty pro řízení zásob, ale i s fungováním, principy a posláním společnosti, ve které je tato práce vypracovávána. Touto společností je EvoBus Česká republika, s. r. o. v Holýšově, která se zabývá výrobou svařovaných segmentů a karoserií pro autobusy značek Mercedes-Benz a Setra. Právě s těmito principy souvisí zpracování této bakalářské práce.

Na základě teoretického zpracování této široké problematiky byl v praktické části vytvořen, v kombinaci s vizualizačním programem VisTable, který je vhodným prvkem pro zpracování zaskladnění regálů, návrh 14 plně zaskladněných třípatrových regálů podle stanovených kritérií. Konečné počty uskladněných gitterboxů byly zaznamenány a podrobeny analýze. Ve výsledné vizualizaci jsou barevně odlišeny komponenty, které mají největší obrátkovost a které se používají na více pracovištích, od ostatních „obyčejných“ komponentů. Vedlejším výstupem této práce je seznam komponentů a k nim přiřazených gitterboxů pro každé pracoviště. Posledním výstupem jsou zmíněna slabá místa současného návrhu a v návaznosti na tuto skutečnost byla doporučena nová kritéria a poznatky pro budoucí vychystávání.

Poskytnutá doporučení by měla zredukovat počet potřebných regálů k uskladnění komponent na minimum, ale také by měla zefektivnit rychlost vychystávání a snadnost manipulace s materiálem. Výsledný návrh bude představen společnosti EvoBus a bude použit v jejím novém výrobním skladu v Holýšově k uskladnění komponent pro závěrečnou montáž dálkového dvoukolového autobusu RDH značky Setra. Tento fakt byl impulsem pro zpracování praktické části bakalářské práce.

## Seznam použité literatury

- [1] KLEINOVÁ, Jana. *Ekonomické hodnocení výrobních procesů*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-364-7.
- [2] BOŽEK, Pavol a František MIKSA. *Projektovanie výrobných systémov*. Bratislava: Slovenská technická univerzita, 2000. Edícia skript. ISBN 80-227-1323-6.
- [3] FIALA, Petr. *Modelování a analýza produkčních systémů*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2002. ISBN 80-86419-19-3.
- [4] HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Slaný: MELANDRIUM, 2001. ISBN 80-86175-15-4x.
- [5] ZELENKA, A., KRÁL, M. *Projektování výrobních systémů*. 1. vyd. Praha: 1995. ISBN 80-10-01302-2.
- [6] RATAJ, Vladimír. *Materiálový tok vo výrobnom systéme*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.
- [7] KRIŠTOFIČOVÁ, Eva, Miriam ONDRIŠOVÁ a Zora JURČACKOVÁ. *Terminologický slovník z knižničnej a informačnej vedy* [online]. Bratislava: Stimul, 1999 [cit. 2018-11-25]. ISBN 80-88982-12-x.
- [8] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books, 2005. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- [9] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.
- [10] VANĚČEK, Drahoš a Dalibor KALÁB. *Logistika*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2003. ISBN 80-7040-652-6.
- [11] ŠIMON, M., TRNKOVÁ, L. *Logistika – teoretická část*. 1. vyd. Plzeň: SmartMotion s.r.o., 2013, ISBN: 978-80-87539-35-4.
- [12] VANĚČEK, Drahoš. *Logistika*. 3., přeprac. vyd. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-7394085-0.
- [13] DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. ISBN 80-7043-416-3.
- [14] LUKOSZOVÁ, Xenie. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press, 2004. Vysokoškolské učebnice (Computer Press). ISBN 80-251-0174-6.
- [15] LAMBERT, Douglas M a Lisa M ELLRAM. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press, 2000. Business books (Computer Press). ISBN 80-7226-221-1.
- [16] EVOBUS V HOLÝŠOVĚ: *Interní materiály*. Holýšov: EvoBus v Holýšově, 2019.

## Internetové zdroje

- [17] Vše, co student potřebuje vědět: *Informační tok* [online]. 2008 [cit. 2018-11-24] Dostupné z: <http://logistika-cz.studentske.cz/2008/11/informan-tok.html>.
- [18] Vše, co student potřebuje vědět: *Tok informací* [online]. 2009 [cit. 2018-11-24] Dostupné z: <http://ekonomika-managment.studentske.cz/2009/06/tok-informaci.html>.
- [19] Wikipedie, otevřená encyklopedie: *Spotřeba* [online]. 2017 [cit. 2018-12-2] Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Spot%C5%99eba>.
- [20] Hospodářské potřeby, a.s.: *Bedny a přepravky* [online]. [cit. 2018-12-8] Dostupné z: <https://www.zznhp.cz/e-shop/1625-bedna-zkosena-ukladaci-9-kg-ph>.
- [21] Miraslebl: *Logistika – skladové systémy* [online]. [cit. 2018-11-27] Dostupné z: <http://www.miras.cz/seminarky/logistika-skladove-systemy.php>.
- [22] Jungheinrich: *Regály a regálové systémy* [online]. [cit. 2018-11-29] Dostupné z: <https://www.jungheinrich.cz/produkty/regaly-a-regalove-systemy/>.
- [23] KardexRemstar: *Horizontální karusely* [online]. [cit. 2018-11-29] Dostupné z: <https://www.kardex-remstar.cz/cz/automatizovane-skladove-systemy/horizontalni-karusely/technicka-data.html>.
- [24] Zeman-servis: *Paletové vozíky nízkozdvížené* [online]. [cit. 2018-12-8] Dostupné z: <https://www.zeman-servis.cz/zemanservis/eshop/1-1-Nizkozdvizne-paletove-voziky/0/5/69-Paletovy-vozik-s-vahou-BF-05/download>.
- [25] Manitec trade: *Vysokozdvížené vozíky* [online]. [cit. 2018-12-8] Dostupné z: [http://www.manitec.cz/vysokozdvizne-voziky/elektricke/toyota-traigo-24/vysokozdvizny-vozik-toyota-7fbest15.htm#pphoto\[ef1\]/0/](http://www.manitec.cz/vysokozdvizne-voziky/elektricke/toyota-traigo-24/vysokozdvizny-vozik-toyota-7fbest15.htm#pphoto[ef1]/0/).
- [26] Hospodářské noviny: *Metody vychystávání* [online]. 2005 [cit. 2018-11-27] Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-15629540-metody-vychystavani>.
- [27] Hospodářské noviny: *Systémy vychystávání* [online]. 2012 [cit. 2018-11-27] Dostupné z: <https://logistika.ihned.cz/c1-54790680-systemy-vychystavani>.
- [28] BITO-Lagertechnik Bittmann GmbH | Design & Realization: *Kompletace dle principu „zboží k člověku“* [online]. 2018 [cit. 2018-11-27] Dostupné z: <https://www.bitto.com/cs-cz/systemova-reseni/pripadove-studie/metoda-vychystavani/kompletace-dle-principu-zbozi-k-cloveku/>.
- [29] Miraslebl: *Logistika – logistické technologie* [online]. [cit. 2018-12-9] Dostupné z: <http://www.miras.cz/seminarky/logistika/logisticke-technologie.php>.
- [30] CIE-Group: *Systém zásobování milkrun* [online]. 2018 [cit. 2018-12-9] Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/milkrun/>.
- [31] David Janotta: *Milk run – zastínadlo efektivní logistiky* [online]. 2017 [cit. 2018-12-9] Dostupné z: <https://www.autocont.cz/forum/Blogy/AC-Industry/Brezen-2017/Milk-Run-%E2%80%93-zaklinadlo-efektivni-logistiky>.
- [32] Home – EvoBus GmbH: *Plnou parou vsříc budoucnosti* [online]. 2019 [cit. 2019-3-4] Dostupné z: <https://www.evobus.com/cs-cz/>.
- [33] Novinky.cz: *V Holýšově se budou vyrábět karoserie pro autobusy Mercedes a Setra* [online]. 2018 [cit. 2019-3-4] Dostupné z: <https://www.novinky.cz/ekonomika/475854-v-holysove-se-budou-vyrabet-karoserie-pro-autobusy-mercedes-a-setra.html>.

- [34] E15.cz: *Společnost EvoBus rozšíří svou výrobu. Nová hala umožní zdvojnásobit počet zaměstnanců* [online]. 2017 [cit. 2019-3-4] Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/spolecnost-evobus-rozsiri-svou-vyrobu-nova-hala-umozni-zdvojnásobit-pocet-zamestnancu-1336517>.
- [35] 3D Warehouse: *VDL SB200 FRAME – Bus Skeleton*[online]. 2017 [cit. 2019-3-4] Dostupné z: <https://3dwarehouse.sketchup.com/model/82661a145527aeab616d27151166e25f/VDL-SB200-FRAME-Bus-Skeleton>.
- [36] Autobusy Setra: *ComfortClass HD-Modelle* [online]. 2019 [cit. 2019-3-4] Dostupné z: <https://www.setra-bus.com/cs-cz/vozidla/comfortclass/modely-hd.html?L=1>.
- [37] BusPress: *Testovali jsme novinku, plynový městský autobus Mercedes – Benz Citaro NGT* [online]. 2019 [cit. 2019-3-4] Dostupné z: <http://www.buspress.eu/testovali-autobus-mercedes-benz-citaro-ngt/>.



## Seznam obrázků

Obr. 1-1: Postavení výroby v rámci ostatních funkcí podniku [1].....	11
Obr. 1-2: Základní typy výroby [1].....	12
Obr. 1-3: Schéma výrobního procesu [4] .....	13
Obr. 1-4: Jednoduché schéma toků informací i materiálu [8].....	15
Obr. 1-5: Analýza spotřeby materiálu [9] .....	16
Obr. 2-1: Ukládací bedna [20].....	23
Obr. 2-2: Pojízdny regál [22] .....	25
Obr. 2-3: Spádový regál [22].....	25
Obr. 2-4: Zásuvný regál [22].....	26
Obr. 2-5: Průjezdový regál [22] .....	27
Obr. 2-6: Shuttle regál [22] .....	27
Obr. 2-7: Horizontální karuselový zakladač [23].....	28
Obr. 2-8: Paletový vozík nízkozdvížený [24] .....	30
Obr. 2-9: Vysokozdvížený vozík [25].....	30
Obr. 2-10: Pohyb zásob v logistickém řetězci [11] .....	34
Obr. 2-11: Pilový diagram – schéma pohybu výrobních zásob [14].....	36
Obr. 2-12: Normativní model metodologie nákladů na udržování zásob [11].....	37
Obr. 2-13: Grafické znázornění nákladů, které ovlivňují EOQ [15].....	39
Obr. 2-14: Průměrný stav zásob v podmínkách nejistoty [15].....	40
Obr. 3-1: EvoBus v Holýšově [33].....	43
Obr. 3-2: Skelet autobusu [35] .....	44
Obr. 3-3: Dálkový autobus Setra [36] .....	44
Obr. 3-4: Městský autobus Mercedes-Benz [37] .....	45
Obr. 3-5: Layout skladovacích prostor nové výrobní haly EvoBusu v Holýšově [16].....	46
Obr. 3-6: Schéma vychystávání regálu [16].....	47
Obr. 3-7: Výškový regál s rozměry [16] .....	47
Obr. 3-8: Opěrný regál [16].....	48
Obr. 3-9: FIFO regál [16] .....	48
Obr. 3-10: Regál na malé položky [16].....	49
Obr. 3-11: Setovací vozík na plastové bedny [16] .....	49
Obr. 3-12: Těžký a objemný náklad v gitterboxu [16].....	50
Obr. 3-13: Schönmeyerův setovací vozík [16].....	50
Obr. 3-14: Lehký hliníkový setovací vozík [16] .....	50
Obr. 3-15: Gitterbox T5 2032 [16].....	51

Obr. 4-1: Konečné rozložení gitterboxů v regálech ve 2D i ve 3D.....	56
Obr. 4-2 Regál 2. – patro C – nárys .....	58
Obr. 4-3 Regál 2. – patro C – půdorys .....	58
Obr. 4-4 Regál 2. – patro B – nárys .....	58
Obr. 4-5 Regál 2. – patro B – půdorys .....	58
Obr. 4-6 Regál 2. – patro A – nárys .....	59
Obr. 4-7 Regál 2. – patro A – půdorys .....	59
Obr. 4-8 Regál 2. – rozstřel materiálu – barevně .....	60
Obr. 5-1: Layout skladu s regály .....	62

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO105 .....	54
---	----









## Seznam příloh

Příloha 1. – Katalog všech gitterboxů .....	I
Příloha 2. – Přehled pracovišť s výsledným Excelem a počtem uskladňovaných gitterboxů..	IV
Příloha 3. – Přiřazení gitterboxů do jednotlivých pater regálů .....	XXII

## Příloha 1. – Katalog všech gitterboxů

<b>T5 1261</b>	<table border="1"> <tr><td>Šířka</td><td>1200 mm</td></tr> <tr><td>Délka</td><td>1600 mm</td></tr> <tr><td>Výška</td><td>500 mm</td></tr> <tr><td>Nosnost</td><td>1375 kg</td></tr> <tr><td>Hmotnost</td><td>125 kg</td></tr> <tr><td>Stohovatelnost</td><td>5 ks</td></tr> </table> 	Šířka	1200 mm	Délka	1600 mm	Výška	500 mm	Nosnost	1375 kg	Hmotnost	125 kg	Stohovatelnost	5 ks	<b>T5 1499</b>	<table border="1"> <tr><td>Šířka</td><td>1200 mm</td></tr> <tr><td>Délka</td><td>2000 mm</td></tr> <tr><td>Výška</td><td>670 mm</td></tr> <tr><td>Nosnost</td><td>1312 kg</td></tr> <tr><td>Hmotnost</td><td>188 kg</td></tr> <tr><td>Stohovatelnost</td><td>5 ks</td></tr> </table> 	Šířka	1200 mm	Délka	2000 mm	Výška	670 mm	Nosnost	1312 kg	Hmotnost	188 kg	Stohovatelnost	5 ks
Šířka	1200 mm																										
Délka	1600 mm																										
Výška	500 mm																										
Nosnost	1375 kg																										
Hmotnost	125 kg																										
Stohovatelnost	5 ks																										
Šířka	1200 mm																										
Délka	2000 mm																										
Výška	670 mm																										
Nosnost	1312 kg																										
Hmotnost	188 kg																										
Stohovatelnost	5 ks																										
<b>T5 1608</b>	<table border="1"> <tr><td>Šířka</td><td>1200 mm</td></tr> <tr><td>Délka</td><td>2000 mm</td></tr> <tr><td>Výška</td><td>500 mm</td></tr> <tr><td>Nosnost</td><td>1300 kg</td></tr> <tr><td>Hmotnost</td><td>200 kg</td></tr> <tr><td>Stohovatelnost</td><td>6 ks</td></tr> </table> 	Šířka	1200 mm	Délka	2000 mm	Výška	500 mm	Nosnost	1300 kg	Hmotnost	200 kg	Stohovatelnost	6 ks	<b>T5 2032</b>	<table border="1"> <tr><td>Šířka</td><td>1000 mm</td></tr> <tr><td>Délka</td><td>1200 mm</td></tr> <tr><td>Výška</td><td>1000 mm</td></tr> <tr><td>Nosnost</td><td>1382 kg</td></tr> <tr><td>Hmotnost</td><td>118 kg</td></tr> <tr><td>Stohovatelnost</td><td>4 ks</td></tr> </table> 	Šířka	1000 mm	Délka	1200 mm	Výška	1000 mm	Nosnost	1382 kg	Hmotnost	118 kg	Stohovatelnost	4 ks
Šířka	1200 mm																										
Délka	2000 mm																										
Výška	500 mm																										
Nosnost	1300 kg																										
Hmotnost	200 kg																										
Stohovatelnost	6 ks																										
Šířka	1000 mm																										
Délka	1200 mm																										
Výška	1000 mm																										
Nosnost	1382 kg																										
Hmotnost	118 kg																										
Stohovatelnost	4 ks																										
<b>T5 2035</b>	<table border="1"> <tr><td>Šířka</td><td>1200 mm</td></tr> <tr><td>Délka</td><td>1600 mm</td></tr> <tr><td>Výška</td><td>1000 mm</td></tr> <tr><td>Nosnost</td><td>1345 kg</td></tr> <tr><td>Hmotnost</td><td>155 kg</td></tr> <tr><td>Stohovatelnost</td><td>4 ks</td></tr> </table> 	Šířka	1200 mm	Délka	1600 mm	Výška	1000 mm	Nosnost	1345 kg	Hmotnost	155 kg	Stohovatelnost	4 ks	<b>T5 2071</b>	<table border="1"> <tr><td>Šířka</td><td>600 mm</td></tr> <tr><td>Délka</td><td>1000 mm</td></tr> <tr><td>Výška</td><td>700 mm</td></tr> <tr><td>Nosnost</td><td>690 kg</td></tr> <tr><td>Hmotnost</td><td>60 kg</td></tr> <tr><td>Stohovatelnost</td><td>4 ks</td></tr> </table> 	Šířka	600 mm	Délka	1000 mm	Výška	700 mm	Nosnost	690 kg	Hmotnost	60 kg	Stohovatelnost	4 ks
Šířka	1200 mm																										
Délka	1600 mm																										
Výška	1000 mm																										
Nosnost	1345 kg																										
Hmotnost	155 kg																										
Stohovatelnost	4 ks																										
Šířka	600 mm																										
Délka	1000 mm																										
Výška	700 mm																										
Nosnost	690 kg																										
Hmotnost	60 kg																										
Stohovatelnost	4 ks																										
<b>T5 2072</b>	<table border="1"> <tr><td>Šířka</td><td>1000 mm</td></tr> <tr><td>Délka</td><td>1200 mm</td></tr> <tr><td>Výška</td><td>700 mm</td></tr> <tr><td>Nosnost</td><td>104 kg</td></tr> <tr><td>Hmotnost</td><td>1396 kg</td></tr> <tr><td>Stohovatelnost</td><td>6 ks</td></tr> </table> 	Šířka	1000 mm	Délka	1200 mm	Výška	700 mm	Nosnost	104 kg	Hmotnost	1396 kg	Stohovatelnost	6 ks	<b>T5 2075</b>	<table border="1"> <tr><td>Šířka</td><td>1200 mm</td></tr> <tr><td>Délka</td><td>1600 mm</td></tr> <tr><td>Výška</td><td>700 mm</td></tr> <tr><td>Nosnost</td><td>1362 kg</td></tr> <tr><td>Hmotnost</td><td>138 kg</td></tr> <tr><td>Stohovatelnost</td><td>6 ks</td></tr> </table> 	Šířka	1200 mm	Délka	1600 mm	Výška	700 mm	Nosnost	1362 kg	Hmotnost	138 kg	Stohovatelnost	6 ks
Šířka	1000 mm																										
Délka	1200 mm																										
Výška	700 mm																										
Nosnost	104 kg																										
Hmotnost	1396 kg																										
Stohovatelnost	6 ks																										
Šířka	1200 mm																										
Délka	1600 mm																										
Výška	700 mm																										
Nosnost	1362 kg																										
Hmotnost	138 kg																										
Stohovatelnost	6 ks																										



<b>T5 2119</b>	<p>Šířka 1200 mm</p> <p>Délka 2600 mm</p> <p>Výška 1000 mm</p> <p>Nosnost 1256 kg</p> <p>Hmotnost 244 kg</p> <p>Stohovatelnost 3 ks</p>		<b>T5 2623</b>	<p>Šířka 1200 mm</p> <p>Délka 1000 mm</p> <p>Výška 265 mm</p> <p>Nosnost 920 kg</p> <p>Hmotnost 80 kg</p> <p>Stohovatelnost 5 ks</p>		
<b>T5 2655</b>	<p>Šířka 1200 mm</p> <p>Délka 1600 mm</p> <p>Výška 260 mm</p> <p>Nosnost 500 kg</p> <p>Hmotnost 96 kg</p> <p>Stohovatelnost 5 ks</p>		<b>T5 2680</b>	<p>Šířka 600 mm</p> <p>Délka 1000 mm</p> <p>Výška 350 mm</p> <p>Nosnost 545 kg</p> <p>Hmotnost 55 kg</p> <p>Stohovatelnost 5 ks</p>		
<b>T5 2919</b>	<p>Šířka 1200 mm</p> <p>Délka 2600 mm</p> <p>Výška 295 mm</p> <p>Nosnost 1300 kg</p> <p>Hmotnost 165 kg</p> <p>Stohovatelnost 5 ks</p>		<b>T5 3214</b>	<p>Rozměrově shodná jako T53147-rozdíl bez oranžového</p>	<p>Šířka 200 mm</p> <p>Délka 300 mm</p> <p>Výška 150 mm</p> <p>Nosnost 20 kg</p> <p>Hmotnost 1 kg</p> <p>Stohovatelnost 6 ks</p>	
<b>T5 4314</b>	<p>Šířka 300 mm</p> <p>Délka 400 mm</p> <p>Výška 150 mm</p> <p>Nosnost 20 kg</p> <p>Hmotnost 2 kg</p> <p>Stohovatelnost 6 ks</p>		<b>T5 4328</b>	<p>Šířka 300 mm</p> <p>Délka 400 mm</p> <p>Výška 300 mm</p> <p>Nosnost 20 kg</p> <p>Hmotnost 3 kg</p> <p>Stohovatelnost 4 ks</p>		

<b>T5 6163</b>	Zelený gitterbox
Šířka	1200 mm
Délka	2600 mm
Výška	500 mm
Nosnost	1298 kg
Hmotnost	202 kg
Stohovatelnost	5 ks



<b>T5 6414</b>	
Šířka	400 mm
Délka	600 mm
Výška	150 mm
Nosnost	20 kg
Hmotnost	2,1 kg
Stohovatelnost	6 ks



<b>T5 6428</b>	
Šířka	400 mm
Délka	600 mm
Výška	280 mm
Nosnost	20 kg
Hmotnost	4 kg
Stohovatelnost	4 ks



<b>T5 7507</b>	
Šířka	600 mm
Délka	1200 mm
Výška	500 mm
Nosnost	540 kg
Hmotnost	60 kg
Stohovatelnost	5 ks



## Příloha 2. – Přehled pracovišť s výsledným Excelem a počtem uskladňovaných gitterboxů

### Pracoviště 40RRO105

Tabulka 2: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO105

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.660.02.43	nenelezeno		1
A.410.612.66.50	T51261	1,690	1
A.410.611.66.44	T51261	1,827	1
A.410.610.31.13	T51261	2,101	1
A.410.660.02.43	nenalezeno		1
A.410.610.31.13	T51261	2,101	1
A.410.660.02.43	nenelezeno		1
A.410.610.31.13	T51261	2,101	1
A.620.611.36.77	T51608	2,141	1
A.410.660.07.26	nenalezeno		1
A.410.610.31.13	T51261	2,101	1
A.410.660.02.43	nenalezeno		1
A.632.611.39.16	T52071	1,275	1
A.632.611.40.16	T52071	1,275	1
A.620.611.33.77	T51608	3,706	1
A.632.666.06.31	T52035	1,839	1
A.632.611.84.55	T52680	0,192	1
A.632.612.72.11	T53214	0,021	2
A.632.611.28.76	T52075	2,906	1
A.632.610.58.09	nenalezeno		1
A.632.610.57.09	nenalezeno		1
A.632.660.34.26	T52032	7,358	1
A.410.660.10.26	nenalezeno		1
A.410.660.11.26	nenalezeno		1
A.410.611.45.16	T53214	0,017	2

Pro toto pracoviště se budou uskladňovat gitterboxy:

- T5 1261 – 3x
- T5 1608 – 2x
- T5 2032 – 1x
- T5 2035 – 1x
- T5 2071 – 2x
- T5 2075 – 1x
- T5 2680 – 1x
- T5 3214 – 2x

## Pracoviště 40RRO110

Tabulka 3: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO110

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.610.55.06	T52032	3,000	1
A.410.610.56.06	T51261	3,200	1
A.624.610.30.06	nenalezeno		1
A.622.611.47.55	T52680	3,333	1
A.410.610.42.11	T57507	4,345	1
A.629.610.57.00	T52072	3,988	1
A.410.611.17.14	T52680	1,152	1
A.410.610.19.11	nenalezeno		1
A.620.612.04.24	T57507	1,531	1
A.624.610.31.06	T51261	1,116	1
A.620.611.31.77	T52655	2,228	1
A.410.611.92.86	T52680	0,582	1
A.624.610.33.06	T56163	3,028	1
A.620.610.57.06	T51608	1,347	1
A.624.610.32.06	nenalezeno		1
A.632.610.15.10	T51608	2,716	1
A.410.612.34.31	T52035	4,096	1
A.410.612.26.14	T52071	2,923	2
A.620.611.33.82	T52680	0,495	1
A.620.612.02.34	T51261	2,330	1
A.632.611.43.76	T51608	2,604	1
A.632.611.43.76	T51608	2,604	1
A.410.611.92.86	T52680	0,582	1
A.632.610.15.10	T51608	2,716	1
A.410.610.80.10	T51608	2,636	1
A.624.610.54.80	nenalezeno		1
A.624.610.38.80	nenalezeno		1
A.624.610.40.80	nenalezeno		1
A.624.610.39.80	nenalezeno		1
A.624.610.55.80	nenalezeno		1
A.410.610.12.11	T54314	0,392	1

Pro toto pracoviště se budou uskladňovat gitterboxy:

- T5 1261 – 3x
- T5 1608 – 4x
- T5 2032 – 1x
- T5 2035 – 1x
- T5 2071 – 1x
- T5 2072 – 1x
- T5 2655 – 1x
- T5 2680 – 4x
- T5 4314 – 1x
- T5 6163 – 1x
- T5 7507 – 2x



### Pracoviště 40RRO115

Pro toto pracoviště nebyly nalezeny žádné položky k uskladnění.

### Pracoviště 40RRO120

Tabulka 4: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO120

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.666.26.25	T52680	0,239	1
A.410.666.26.25	T52680	0,239	1
A.410.666.26.25	T52680	0,239	1
A.410.666.26.25	T52680	0,239	1
A.410.666.26.25	T52680	0,239	1
A.410.610.25.88	T52071	2,442	1
A.410.612.02.52	T57507	0,924	1
A.410.618.06.80	T52072	1,457	1
A.410.618.05.80	T52071	0,805	1
A.620.610.25.23	T51261	1,423	1
A.620.618.53.80	T52680	0,764	1
A.620.610.24.23	T51261	3,445	1
A.620.610.23.23	T51261	3,500	1
A.410.611.39.65	T52680	0,572	1
A.410.611.13.36	T52032	0,729	1
A.410.610.68.88	T52032	0,635	1
A.410.610.67.88	T57507	0,539	1
A.620.611.50.87	T57507	1,236	1
A.410.618.62.83	T52680	0,847	1
A.620.611.50.87	T57507	1,236	1
A.410.610.56.88	T52071	0,600	1
A.620.611.51.87	T52655	1,236	1
A.410.611.00.59	T53214	0,077	1
A.632.610.19.30	T52680	0,568	1

Pro toto pracoviště se budou uskladňovat gitterboxy:

- T5 1261 – 3x
- T5 2032 – 2x
- T5 2071 – 3x
- T5 2072 – 1x
- T5 2655 – 1x
- T5 2680 – 5x
- T5 3214 – 1x
- T5 7507 – 3x

### Pracoviště 40RRO125

Pro toto pracoviště nebyly nalezeny žádné položky k uskladnění.

### Pracoviště 40RRO205

Pro toto pracoviště nebyly nalezeny žádné položky k uskladnění.



## Pracoviště 40RRO210

Tabulka 5: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO210

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.632.611.29.76	T57507	2,205	1
A.632.611.41.76	T57507	2,036	1
A.410.631.11.18	T54328	0,410	1
A.410.631.10.18	T52680	0,242	1
A.410.610.64.10	T52032	2,191	1
A.410.610.61.80	T52072	3,000	1
A.410.612.39.78	T53214	0,066	1
A.410.618.25.82	T52680	0,639	1
A.410.610.48.80	T57507	2,135	1
A.620.618.50.77	T53214	0,069	1
A.620.618.70.78	T52680	0,758	1
A.410.610.55.30	T52071	0,800	1
A.410.610.56.30	T52071	1,100	1
A.410.611.71.16	T52680	0,049	2
A.410.611.62.77	T52035	1,075	1
A.620.610.83.07	T52071	0,000	1
A.620.610.82.07	T52071	2,500	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2032 – 1x
- T5 2035 – 1x
- T5 2071 – 4x
- T5 2072 – 1x
- T5 2680 – 4x
- T5 3214 – 2x
- T5 4328 – 1x
- T5 7507 – 3x

## Pracoviště 40RRO215

Tabulka 6: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO215

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.632.611.29.76	T57507	2,205	1
A.410.660.03.43	T52071	1,500	1
A.410.610.41.11	T52680	2,208	1
A.622.611.45.55	T52680	1,694	1
A.410.660.04.78	nenalezeno		1
A.410.660.24.29	T52032	6,900	1
A.410.610.42.11	T57507	4,345	1
A.632.611.41.76	T57507	2,036	1
A.410.660.03.43	T52071	1,500	1
A.410.660.21.29	T52032	1,800	1
A.622.611.47.55	T52680	3,333	1
A.632.660.01.78	nenalezno		1

A.620.612.09.55	T51608	1,996	1
A.632.611.29.76	T57507	2,205	1
A.624.610.29.06	nenalezeno		1
A.622.611.45.55	T52680	1,694	1
A.410.610.41.11	T52680	2,208	1
A.410.660.21.29	T52032	1,800	1
A.632.660.01.78	nenalezeno		1
A.632.611.41.76	T57507	2,036	1
A.410.660.03.43	T52071	1,500	1
A.410.660.24.29	T52032	6,900	1
A.632.611.29.76	T57507	2,205	1
A.410.660.03.43	T52071	1,500	1
A.632.660.02.78	nenalezano		1
A.410.612.14.33	T52680	0,489	1
A.624.611.61.84	T57507	1,216	1
A.410.612.82.25	T52072	3,990	1
A.410.611.66.87	T53214	0,057	1
A.410.612.31.59	T52680	0,106	1
A.410.611.73.79	T52680	1,524	1
A.410.610.54.10	T52071	1,800	1
A.410.611.47.84	T52680	0,349	1
A.410.616.08.95	T53214	0,140	1
A.410.611.20.16	T52680	0,643	1
A.410.612.81.09	T53214	0,211	1
A.410.616.22.65	T53214	0,086	1
A.410.660.66.28	T52032	7,542	1
A.620.611.03.10	T52680	0,122	1
A.410.611.19.58	T52680	0,084	1
A.410.611.23.30	T52680	2,103	1
A.632.611.08.41	T52072	4,104	1
A.410.610.26.33	T52032	2,371	1
A.410.611.05.19	T52071	0,095	1
A.620.612.12.55	T57507	2,163	1

Pro toto pracoviště se budou uskláňovat gitterboxy:

- T5 1608 – 1x
- T5 2071 – 3x
- T5 2072 – 2x
- T5 2680 – 11x
- T5 3214 – 4x
- T5 7507 – 2x

## Pracoviště 40RRO225

Tabulka 7: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO225

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.632.07.12	T52680	0,106	2
A.632.613.09.04	T52680	0,301	2
A.410.613.02.04	T57507	0,839	4
A.410.613.02.04	T57507	0,839	4
A.410.630.11.31	T52680	0,386	1
A.410.630.03.25	T52680	0,931	1
A.410.002.04.63	nenalezeno		1
A.410.612.13.15	T52071	0,431	1
A.410.612.13.15	T52071	0,431	1
A.629.611.55.11	nenalezeno		2

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2071 – 1x
- T5 2680 – 4x
- T5 7507 – 1x

## Pracoviště 40RRO226

Tabulka 8: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO216

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.647.32.74	T54314	0,113	1
A.410.647.42.12	T52680	0,250	1
A.410.647.31.74	T53214	0,055	1
A.410.647.60.12	T56163	1,130	1
A.410.647.58.12	T51608	0,966	1
A.410.647.15.06	T52071	0,469	1
A.410.647.14.06	T52680	0,398	1
A.410.647.43.12	T52680	0,250	1
A.410.647.59.12	T56163	1,557	1
A.410.647.38.74	T56163	6,942	1
A.410.647.13.06	T52680	0,245	1
A.410.647.16.06	T52071	0,757	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 1608 – 1x
- T5 2071 – 2x
- T5 2680 – 4x
- T5 3214 – 1x
- T5 4314 – 1x
- T5 6163 – 3x

## Pracoviště 40RRO230

Tabulka 9: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO230

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.666.02.08	T52072	2,106	1
A.410.616.32.36	T52655	4,500	1
A.410.666.03.08	T52072	2,576	1
A.410.616.32.36	T52655	4,500	1
A.410.666.45.25	T51261	4,176	1
A.410.666.04.08	T52072	1,821	1
A.410.666.28.25	T52072	2,144	1
A.410.666.44.25	T52680	0,937	1
A.410.610.63.87	T52072	2,300	1
A.410.610.64.87	T57507	2,300	1
A.410.616.45.65	T52623	3,945	1
A.410.666.02.08	T52072	2,106	1
A.410.616.31.36	T52655	5,744	1
A.410.616.33.36	T52655	4,495	1
A.410.666.03.08	T52072	2,576	1
A.410.618.89.80	T52655	1,827	1
A.410.618.35.80	T52072	3,562	1
A.620.618.49.77	nenalezeno		1
A.410.610.45.39	T52032	4,200	1
A.410.616.87.15	T52072	4,154	1
A.410.616.86.15	T52072	4,154	1
A.410.616.72.15	T52680	1,439	1
A.410.610.80.88	T52035	9,300	1
A.632.618.18.78	T52680	2,691	1
A.410.610.35.39	T57507	1,502	1
A.410.616.61.09	T52072	2,239	1
A.410.616.91.15	T52072	3,536	1
A.410.616.47.12	T52680	0,271	1
A.410.610.67.39	T52032	4,300	1
A.410.616.83.23	T52072	2,404	1
A.410.616.25.52	T52655	5,518	1
A.620.618.35.80	T52075	9,912	1
A.632.618.17.78	T52072	2,836	1
A.620.618.16.77	T52680	1,991	1
A.620.618.16.77	T52680	1,991	1
A.632.618.15.78	T52680	1,998	1
A.632.618.18.78	T52680	2,691	1
A.632.618.17.78	T52072	2,836	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 1261 – 1x
- T5 2032 – 2x
- T5 2035 – 1x
- T5 2072 – 11x
- T5 2075 – 1x
- T5 2623 – 1x
- T5 2655 – 5x
- T5 2680 – 5x
- T5 7507 – 2x

Na místo chybějícího gitterboxu byl zvolen gitterbox T5 2680.

### Pracoviště 40RRO235

Tabulka 10: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO235

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.618.96.80	T57507	0,252	1
A.410.618.39.82	T52680	0,352	1
A.410.616.02.23	T52071	0,855	1
A.410.616.16.65	T52680	1,132	1
A.410.616.43.74	T52072	1,643	1
A.410.616.77.09	T52680	0,064	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2071 – 1x
- T5 2072 – 1x
- T5 2680 – 3x
- T5 7507 – 1x

### Pracoviště 40RRO236

Tabulka 11: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO236

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.618.39.82	T52680	0,352	1
A.410.616.17.65	T52680	0,675	1
A.410.616.77.09	T52680	0,064	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2680 – 1x

## Pracoviště 40RRO240

Tabulka 12: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO240

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.616.57.09	T52680	1,492	1
A.410.616.55.09	T52680	1,521	1
A.410.616.31.12	T57507	0,260	1
A.410.618.57.85	T52655	3,705	1
A.410.611.21.14	T52680	0,224	2
A.410.611.65.31	T52680	0,463	1
A.410.611.66.31	T57507	0,462	2
A.410.611.67.31	T52680	0,547	1
A.410.611.62.31	T52680	0,456	1
A.410.611.71.31	T52680	0,465	1
A.410.611.99.10	T53214	0,144	1
A.620.611.30.82	T52071	0,952	1
A.624.610.94.06	T57507	0,818	1
A.620.610.56.06	nenalezeno		1
A.620.610.56.06	nenalezeno		1
A.410.611.21.14	T52680	0,224	1
A.410.611.67.31	T52680	0,547	1
A.410.611.66.31	T57507	0,462	1
A.410.611.66.31	T57507	0,462	2
A.410.611.21.14	T52680	0,224	2
A.410.611.99.10	T53214	0,144	1
A.410.611.67.31	T52680	0,547	2
A.410.611.68.31	T52680	0,556	1
A.410.611.65.31	T52680	0,463	1
A.410.611.99.10	T53214	0,144	1
A.410.611.68.31	T52680	0,556	1
A.410.611.65.31	T52680	0,463	1
A.410.611.21.14	T52680	0,224	1
A.410.616.44.12	T51261	0,634	1
A.410.616.44.12	T51261	0,634	1

Pro toto pracoviště se budou uskládat gitterboxy:

- T5 1261 – 1x
- T5 2071 – 1x
- T5 2655 – 1x
- T5 2680 – 8x
- T5 3214 – 1x
- T5 7507 – 3x

## Pracoviště 40RRO241

Tabulka 13: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO241

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.620.611.15.84	T57507	1,154	1
A.620.611.04.12	T57507	0,925	1
A.632.611.41.76	T57507	2,036	1
A.410.631.05.25	T52680	0,333	1
A.629.642.46.09	T52072	1,626	1
A.410.610.11.87	T52032	3,901	1
A.620.618.36.80	T52680	1,054	1
A.410.642.00.11	T52680	0,207	1
A.410.642.02.46	T52072	2,498	1
A.620.611.15.84	T57507	1,154	1
A.620.611.14.84	T52071	1,020	1
A.620.611.79.87	T51261	1,167	1
A.620.611.15.84	T57507	1,154	1
A.620.611.14.84	T52071	1,020	1
A.620.611.80.87	T51261	1,279	1
A.620.611.14.84	T52071	1,020	1
A.620.611.15.84	T57507	1,154	1
A.410.610.17.52	T51261	10,789	1
A.632.611.06.08	T52655	1,121	1
A.410.616.44.12	T51261	0,634	1
A.410.611.99.10	T53214	0,144	1
A.410.611.62.31	T52680	0,456	1
A.410.611.71.31	T52680	0,465	1
A.620.610.57.06	T51608	1,347	1
A.620.610.56.06	nenalezeno		1
A.410.610.20.39	T57507	1,518	1
A.410.616.44.12	T51261	0,634	1
A.410.610.05.97	T52071	0,428	1
A.629.642.46.09	T52072	1,626	1

Pro toto pracoviště se budou uskláňovat gitterboxy:

- T5 1261 – 3x
- T5 1608 – 1x
- T5 2032 – 1x
- T5 2071 – 2x
- T5 2072 – 2x
- T5 2655 – 1x
- T5 2680 – 3x
- T5 7507 – 3x



## Pracoviště 40RRO245

Tabulka 14: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO245

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.632.611.89.12	T52680	0,278	1
A.632.666.32.25	T52680	0,996	1
A.620.611.13.01	T53214	0,012	1
A.620.611.14.84	T52071	1,020	1
A.620.611.03.12	T51261	1,037	1
A.410.616.07.41	T52072	2,389	1
A.624.611.47.12	T52680	0,520	1
A.410.616.17.36	T52680	1,057	1
A.624.611.48.12	T52680	0,269	1
A.410.618.63.85	T52655	1,403	1
A.620.610.04.87	T52035	3,700	1
A.620.610.42.87	T52032	3,561	1
A.620.618.51.80	T54314	0,231	1
A.410.611.79.26	T51261	5,744	1
A.410.616.71.52	T52623	2,782	1
A.410.616.97.15	T52072	3,130	1
A.620.616.04.33	T56428	0,212	1
A.410.630.85.09	nenalezeno		1
N.910105.008041	nenalezeno		2
N.910105.008019	nenalezeno		1
N.910112.008000	nenalezeno		1
A.410.630.26.09	T51261	4,988	1
N.910105.008041	nenalezeno		2
N.910105.008019	nenalezeno		1
N.910112.008000	nenalezeno		1
A.632.612.83.11	T52680	0,262	2
N.914149.005001	nenalezeno		2
N.914149.005005	nenalezeno		1
A.410.610.07.26	T52032	2,500	1
A.410.610.04.26	T52032	3,000	1

Pro toto pracoviště se budou uskládat gitterboxy:

- T5 1261 – 3x
- T5 2032 – 3x
- T5 2035 – 1x
- T5 2072 – 2x
- T5 2623 – 1x
- T5 2655 – 1x
- T5 2680 – 6x
- T5 3214 – 1x
- T5 4314 – 1x
- T5 6428 – 1x

### Pracoviště 40RRO246

Tabulka 15: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO246

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.660.02.32	T52680	0,502	1
A.410.660.03.32	T52680	0,438	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2680 – 2x

### Pracoviště 40RRO305

Pro toto pracoviště nebyly nalezeny žádné položky k uskladnění.

### Pracoviště 40RRO310

Tabulka 16: Komponenty gitterboxech na pracovišti 40RRO315

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.629.612.15.11	T53214	0,072	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 3214 – 1x

### Pracoviště 40RRO315

Tabulka 17: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO315

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.647.37.12	T57507	0,887	1
A.410.647.70.12	T52071	0,642	1
A.410.637.75.72	nenalezeno		3
A.620.637.10.12	T57507	0,740	1
A.410.637.64.92	nenalezeno		1
A.620.637.11.12	Svislý regál		1
A.410.637.56.92	nenalezeno		3
A.410.616.73.33	T52680	0,329	1
A.410.618.10.85	T54314	0,196	1
A.632.618.07.80	T52072	0,686	1
A.620.618.26.77	T56163	0,838	1
A.620.618.95.76	T57507	0,549	1
A.620.618.96.76	T52680	0,283	1
A.620.618.26.77	T56163	0,838	1
A.620.618.56.80	T57507	0,473	1
A.620.618.55.80	T57507	0,350	1
A.410.616.73.33	T52680	0,329	1
A.620.618.96.76	T52680	0,283	1
A.620.618.95.76	T57507	0,549	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2071 – 1x
- T5 2072 – 1x
- T5 2680 – 2x
- T5 4314 – 1x
- T5 6163 – 1x
- T5 7507 – 5x
- Svislý regál – 1x

### Pracoviště 40RRO316

Tabulka 18: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO316

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.657.17.10	T52655	2,831	2
A.410.657.19.10	T52072	0,407	1
A.410.657.20.10	T56163	8,001	1
A.410.657.18.10	T52032	2,132	1
A.410.657.18.12	T53214	0,046	5
A.629.602.09.12	T54328	0,056	2
A.632.602.00.12	T53214		2
A.629.602.06.12	T53214		4
A.633.602.06.12	T54314		2

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2032 – 1x
- T5 2072 – 1x
- T5 2655 – 1x
- T5 3214 – 3x
- T5 4314 – 1x
- T5 4328 – 1x
- T5 6163 – 1x

### Pracoviště 40RRO320

Pro toto pracoviště nebyly nalezeny žádné položky k uskladnění.

### Pracoviště 40RRO325

Tabulka 19: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO325

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.657.03.10	nenalezeno		2
A.410.657.03.10	nenalezeno		2
A.624.611.06.86	T56163	3,955	1
A.624.611.05.86	T56163	3,379	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 6163 – 2x

### Pracoviště 40RRO330

Tabulka 20: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO330

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.640.32.51	T52680	0,048	10
A.410.650.07.65	T51608	1,221	2
A.410.650.08.65	T56163	1,501	2

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 1608 – 1x
- T5 2680 – 1x
- T5 6163 – 1x

### Pracoviště 40RRO331

Tabulka 21: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO331

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.640.32.51	T52680	0,048	10
A.410.651.03.41	T52680	0,511	1
A.410.651.02.41	T57507	1,092	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2680 – 1x
- T5 7507 – 1x

### Pracoviště 40RRO340

Tabulka 22: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO340

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.000.618.11.76	T52680	0,195	1
A.620.612.59.09	T56414	0,181	1
A.620.612.44.09	T52680	0,192	1
A.410.610.68.87	T53214	0,296	1
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.12.93	Svislý regál		3
A.620.637.18.93	Svislý regál		3
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.12.93	Svislý regál		3
A.620.637.18.93	Svislý regál		3
A.620.637.54.92	T51261	0,383	1
A.620.637.54.92	T51261	0,383	1
A.620.637.52.92	T52655	0,407	1
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.12.93	Svislý regál		1
A.620.637.18.92	Svislý regál		2
A.620.637.82.93	T57507	0,221	1
A.620.637.00.92	T52655	0,353	1
A.620.637.30.92	Svislý regál		1

A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.12.93	Svislý regál		1
A.620.637.82.93	T57507	0,221	1
A.620.637.00.92	T52655	0,353	1
A.620.637.30.92	Svislý regál		1
A.620.637.18.92	Svislý regál		1
A.620.637.18.93	Svislý regál		1
A.620.637.70.93	T52680	0,282	1
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.59.93	T52680	0,139	1
A.620.637.12.93	Svislý regál		2
A.620.637.18.93	Svislý regál		2
A.620.637.56.92	T52680	0,280	1
A.620.637.18.93	Svislý regál		2
A.620.637.12.93	Svislý regál		2
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.56.92	T52680	0,280	1
A.620.637.59.93	T52680	0,139	1
A.000.612.16.12	T54314	0,032	1

Pro toto pracoviště se budou uskladňovat gitterboxy:

- T5 1261 – 3x
- T5 2655 – 2x
- T5 2680 – 5x
- T5 3214 – 1x
- T5 4314 – 1x
- T5 6414 – 1x
- T5 7507 – 1x
- Svislý regál – 4x

### Pracoviště 40RRO341

Tabulka 23: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO341

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.666.20.25	T52680	0,727	1
A.632.666.25.25	T57507	2,051	1
A.410.666.20.25	T52680	0,727	1
A.632.666.25.25	T57507	2,051	1
A.410.666.20.25	T52680	0,727	1
A.632.666.25.25	T57507	2,051	1
A.632.666.25.25	T57507	2,051	1
A.410.666.20.25	T52680	0,727	1
A.410.666.20.25	T52680	0,727	1
A.632.666.25.25	T57507	2,051	1
A.410.616.52.33	T53214	0,078	3
A.410.611.25.08	T52680	0,162	1
A.620.618.23.77	T52680	0,542	1
A.620.637.52.93	T52680	0,171	1
A.620.637.18.93	Svislý regál		1

A.620.637.50.93	T52680	0,177	1
A.620.637.12.93	Svislý regál		1
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.12.92	T57507	0,330	1
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.16.93	T57507	0,322	1
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.15.92	Svislý regál		1
A.620.637.18.93	Svislý regál		1
A.620.637.70.93	T52680	0,282	1
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.12.93	Svislý regál		1
A.620.637.53.93	T52680	0,208	1
A.620.637.51.93	T52680	0,140	1
A.620.637.54.92	T51261	0,383	1
A.620.637.52.92	T52655	0,407	1
A.620.637.54.92	T51261	0,383	1
A.620.637.52.92	T52655	0,407	1
A.620.637.25.93	T51261	0,415	1
A.620.637.29.93	T51261	0,415	1
A.620.637.43.93	T52680	0,178	1
A.620.637.44.93	T57507	0,332	1
A.620.637.58.92	T51261	0,586	1
A.620.637.60.92	T52071	0,143	2
A.620.637.61.92	T51261	0,405	1
A.620.637.19.93	Svislý regál		1
A.620.637.87.93	T57507	0,243	1
A.620.637.62.92	nenalezeno		1
A.620.637.63.92	nenalezeno		1
A.620.637.25.93	T51261	0,415	2
A.620.637.29.93	T51261	0,415	2
A.620.637.52.93	T52680	0,171	1
A.620.637.16.93	T57507	0,322	1
A.620.637.18.93	Svislý regál		1
A.620.637.57.92	T51261	0,562	1
A.620.637.63.92	nenalezeno		1
A.620.637.62.92	nenalezeno		1
A.620.637.61.92	T51261	0,405	1
A.620.637.60.92	T52071	0,143	2
A.620.637.58.92	T51261	0,586	1
A.620.637.57.92	T51261	0,562	1
A.620.637.18.92	Svislý regál		1
A.620.637.20.92	T52655	0,458	1
A.620.637.90.93	T52623	0,274	1
A.620.637.51.93	T52680	0,140	1
A.620.637.29.93	T51261	0,415	2
A.620.637.25.93	T51261	0,415	2
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3

A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.12.93	Svislý regál		1
A.620.637.50.93	T52680	0,177	1
A.620.637.52.93	T52680	0,171	1
A.620.637.18.93	Svislý regál		1
A.620.637.12.92	T57507	0,330	1
A.620.637.16.93	T57507	0,322	1
A.620.637.18.93	Svislý regál		1
A.620.637.70.93	T52680	0,282	1
A.620.637.51.93	T52680	0,140	1
A.620.637.15.92	Svislý regál		1
A.620.637.25.93	T51261	0,415	3
A.620.637.29.93	T51261	0,415	3
A.620.637.12.93	Svislý regál		1
A.620.637.53.93	T52680	0,208	1
A.410.616.07.53	T54314	0,042	1
A.410.616.00.32	T52680	0,180	1
A.410.616.07.95	T54314	0,234	1
A.410.610.32.19	T52032	2,188	1
A.410.616.90.15	T52680	1,940	1

Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 1261 – 3x
- T5 2071 – 1x
- T5 2623 – 1x
- T5 2655 – 1x
- T5 2680 – 10x
- T5 3214 – 1x
- T5 4314 – 2x
- T5 7507 – 5x
- Svislý regál – 2x

### Pracoviště 40RRO345

Tabulka 24: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO345

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.720.11.48	T52032	5,195	1
A.620.637.15.12	T57507	0,373	1
A.620.637.16.12	T52680	0,299	1
A.620.637.18.12	T52655	0,893	1
A.620.637.17.12	T57507	0,349	1
A.620.637.14.12	T52032	5,195	1
A.620.637.44.72	nenalezeno		1
A.620.637.35.72	nenalezeno		1
A.620.637.31.72	nenalezno		1
A.410.632.16.24	T57507	0,249	1
A.410.637.11.06	T57507	0,833	1
A.410.637.10.06	T57507	0,474	1



Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2032 – 2x
- T5 2655 – 1x
- T5 2680 – 1x
- T5 7507 – 5x

### Pracoviště 40RRO350

Tabulka 25: Komponenty v gitterboxech na pracovišti 40RRO350

Komponenty	Gitterboxy	Váha	Množství
A.410.666.18.25	T52680	0,612	1
A.410.666.19.25	T52680	0,548	1
A.410.666.18.25	T52680	0,612	1
A.410.666.19.25	T52680	0,548	1
A.410.666.18.25	T52680	0,612	1
A.410.666.19.25	T52680	0,548	1
A.410.666.18.25	T52680	0,612	1
A.410.666.19.25	T52680	0,548	1
A.627.631.39.24	T53214	0,231	2
A.410.666.18.25	T52680	0,612	1
A.410.666.19.25	T52680	0,548	1
A.410.632.16.45	T53214	0,019	2
A.410.632.16.45	T53214	0,019	2
A.410.631.16.31	T52680	0,140	1
A.410.631.17.31	T53214	0,140	1

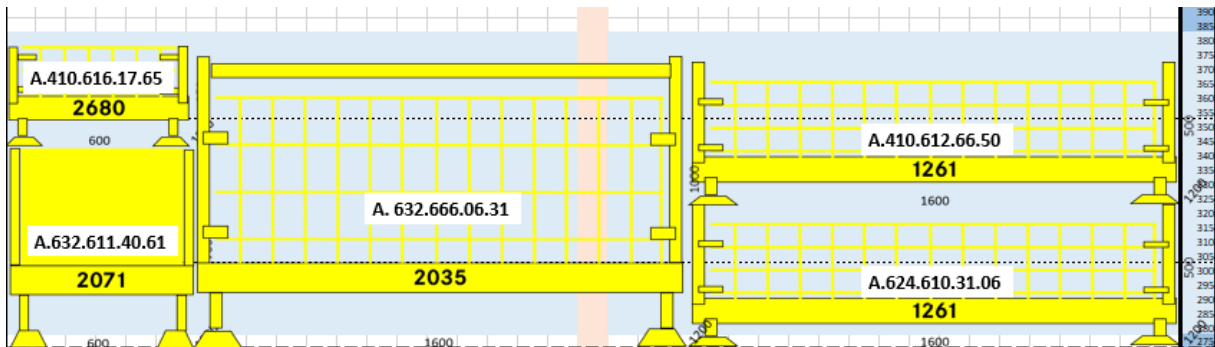
Pro toto pracoviště se budou uskládnovat gitterboxy:

- T5 2680 – 3x
- T5 3214 – 3x

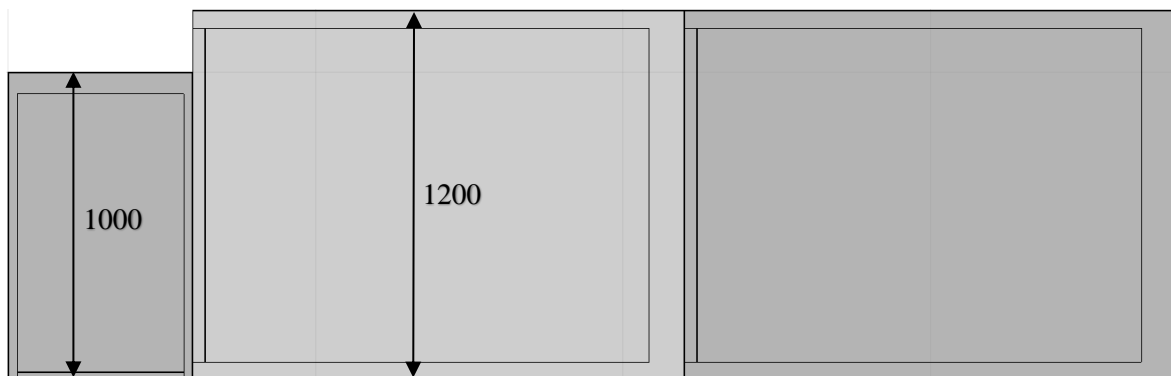
### Příloha 3. – Přiřazení gitterboxů do jednotlivých pater regálů

#### Regál 1.

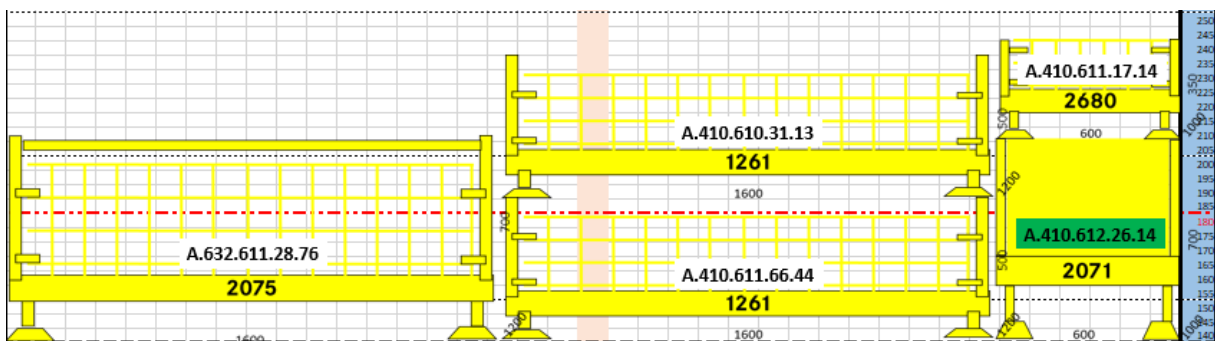
Patro C – nárys



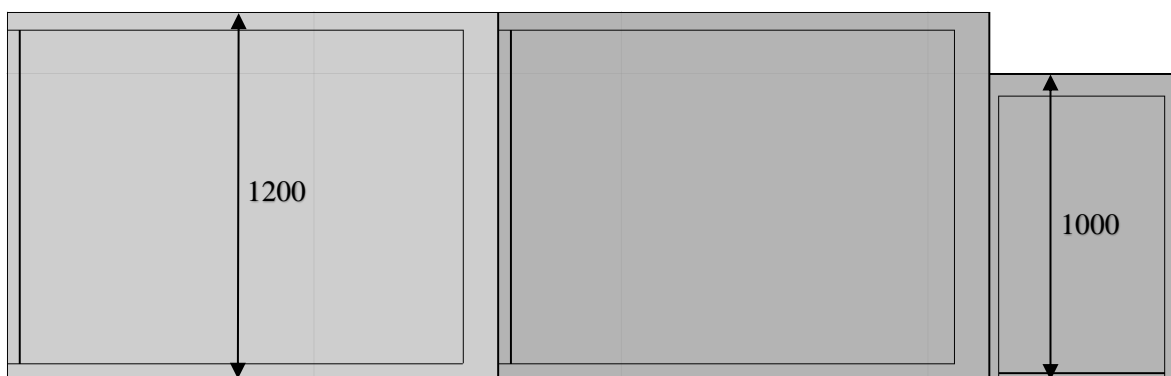
Patro C – půdorys



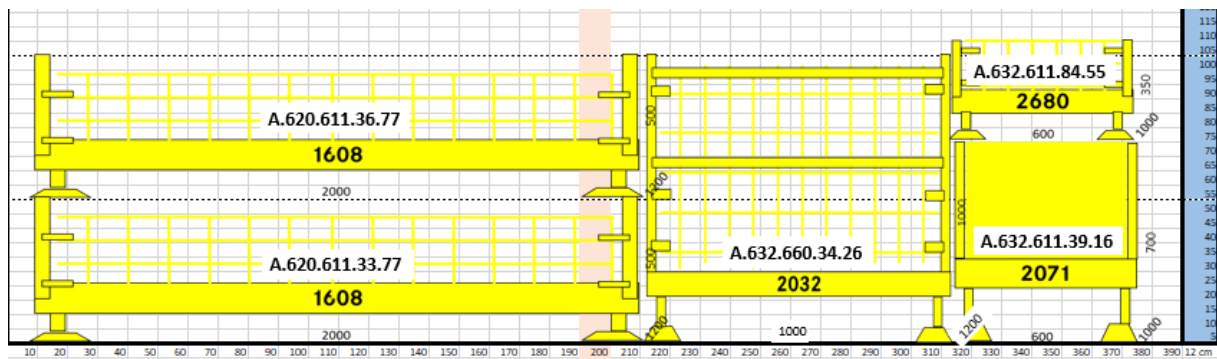
Patro B – nárys



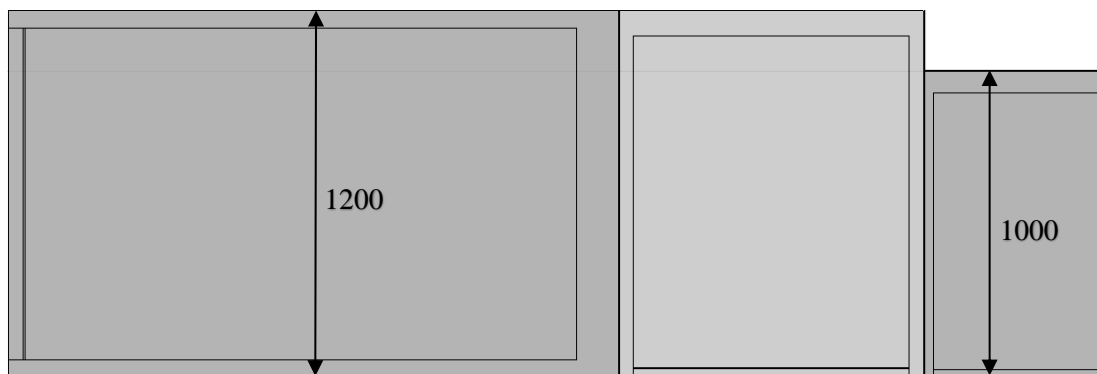
Patro B – půdorys



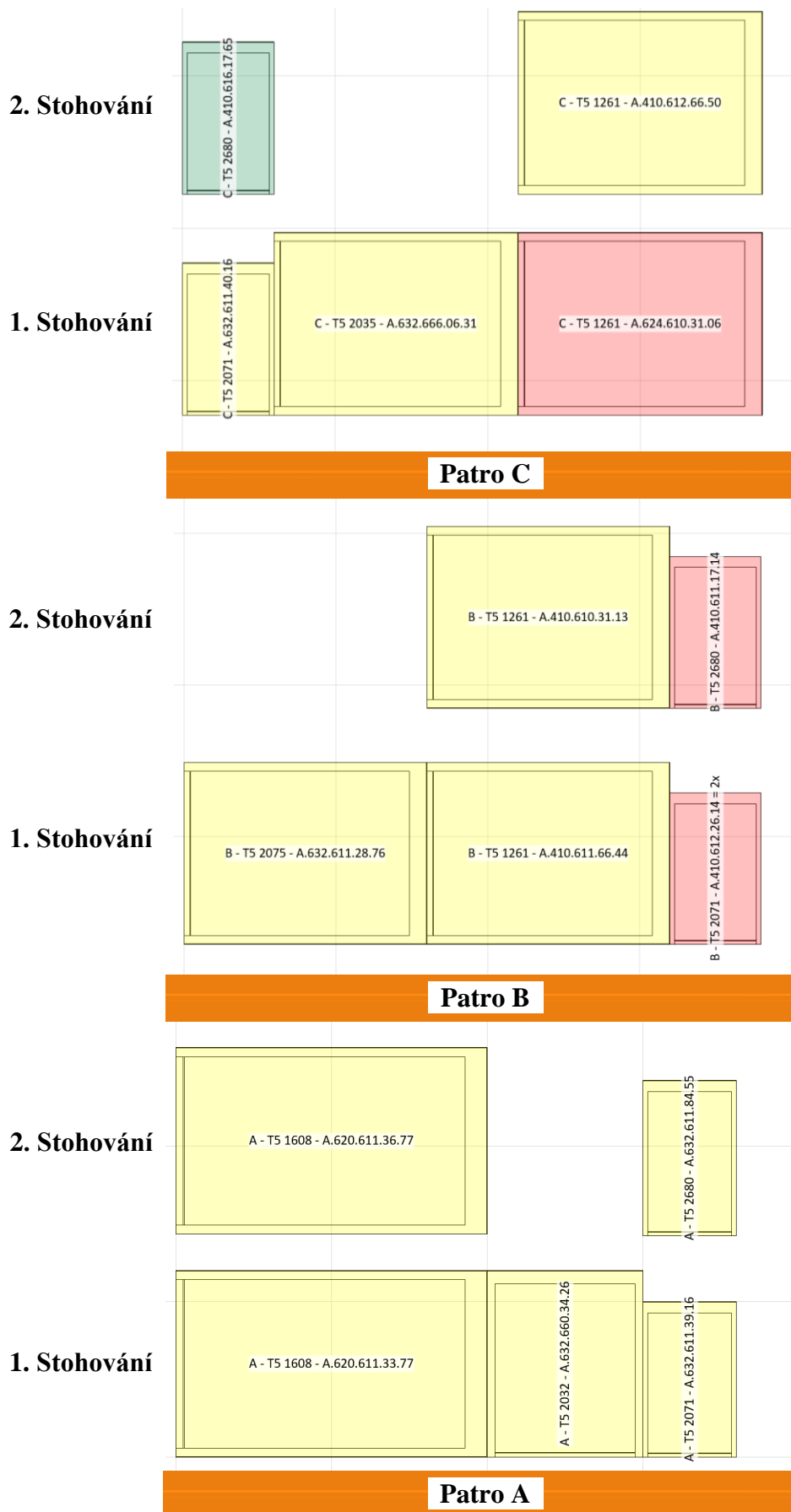
Patro A – nárys



Patro A – půdorys

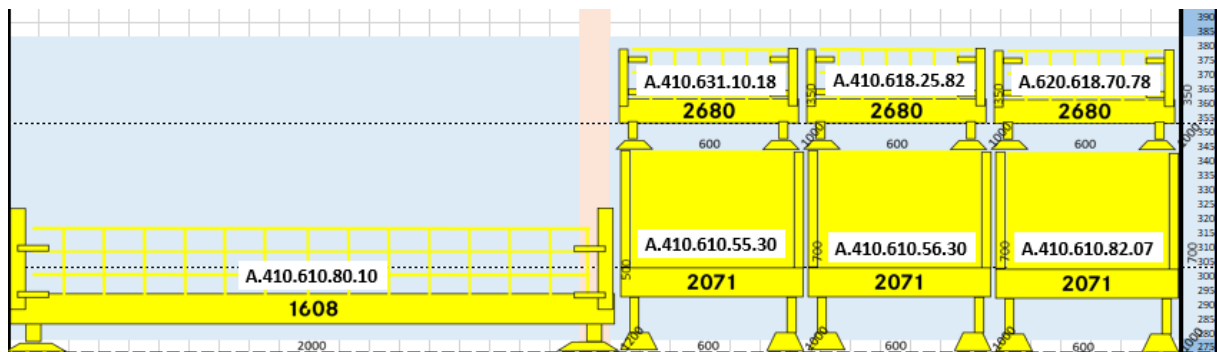


Rozstřel materiálu – barevně

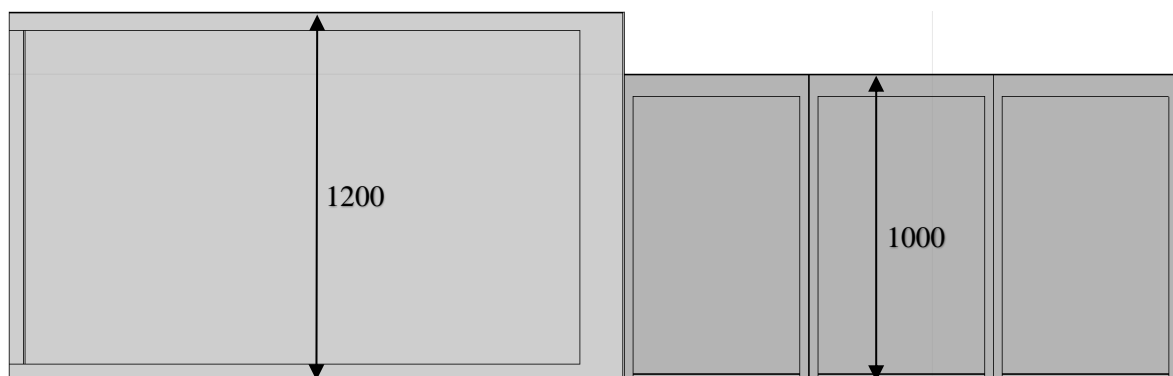


## Regál 2.

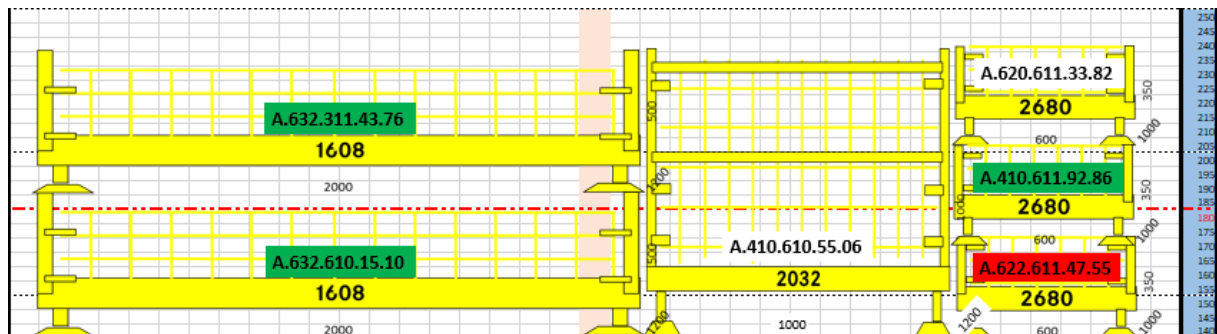
Patro C – nárys



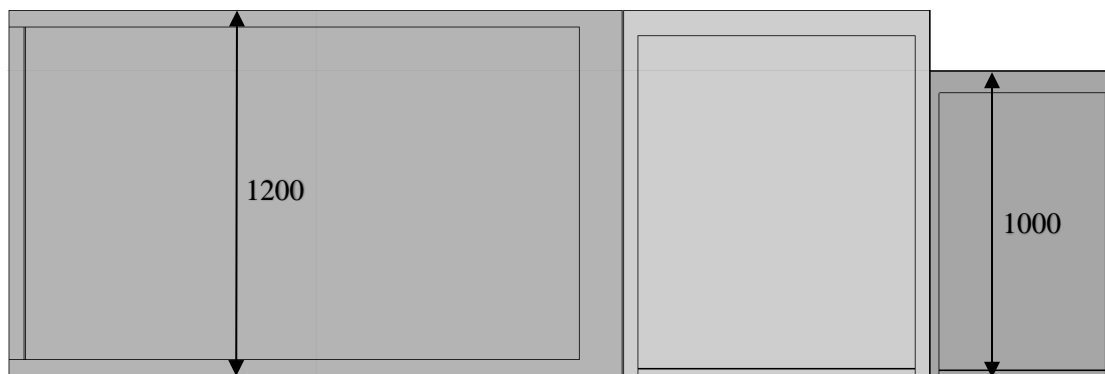
Patro C – půdorys



Patro B – nárys



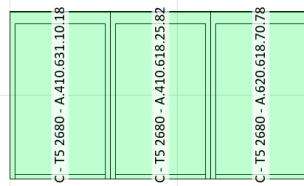
Patro B – půdorys



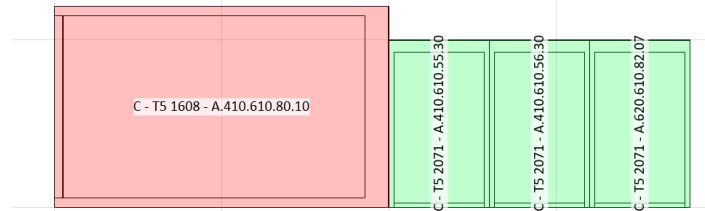


Rozstřel materiálu – barevně

2. Stohování

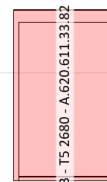


1. Stohování

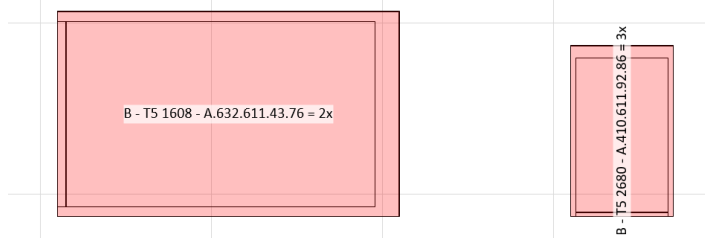


Patro C

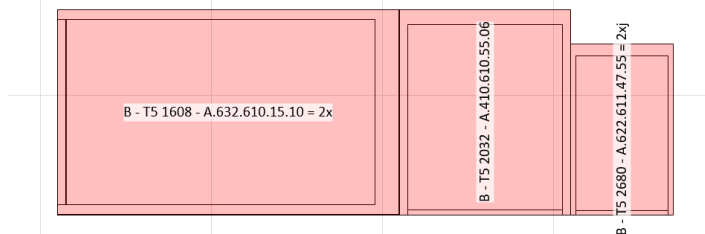
3. Stohování



2. Stohování

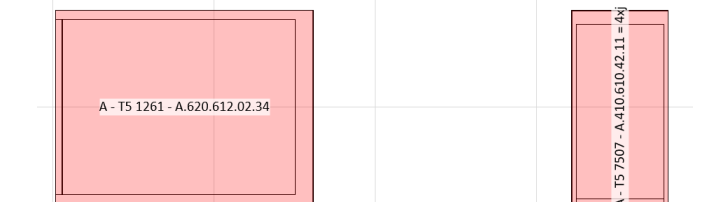


1. Stohování

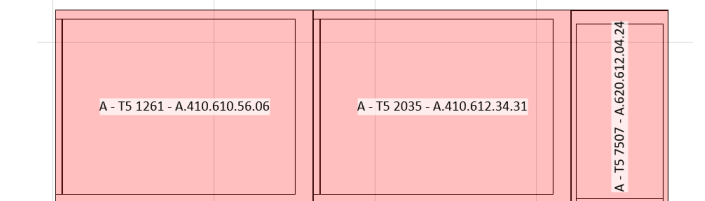


Patro B

2. Stohování



1. Stohování

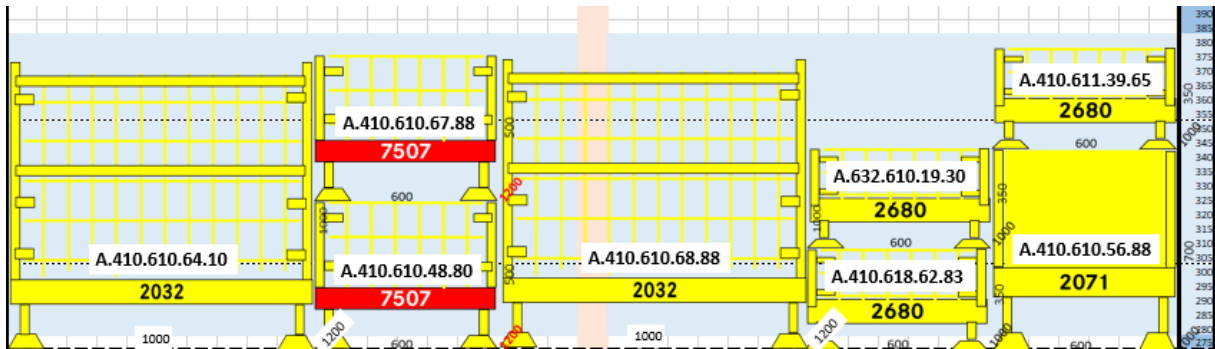


Patro A

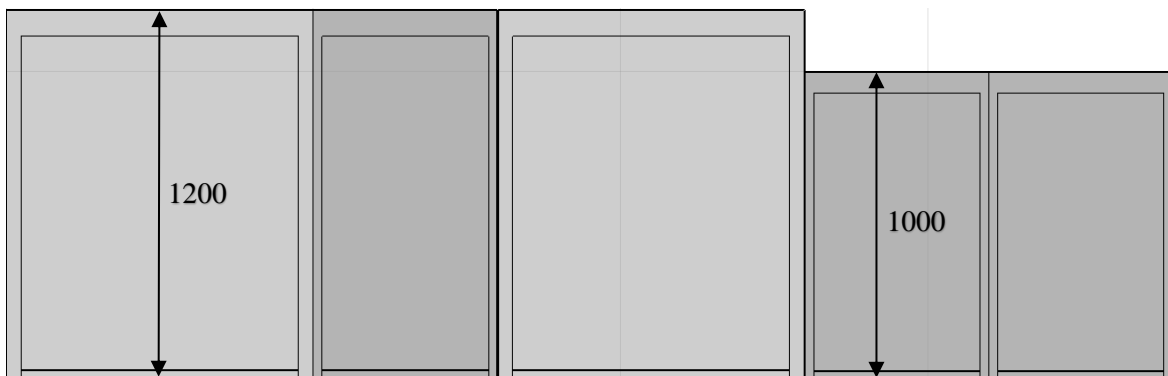


### Regál 3.

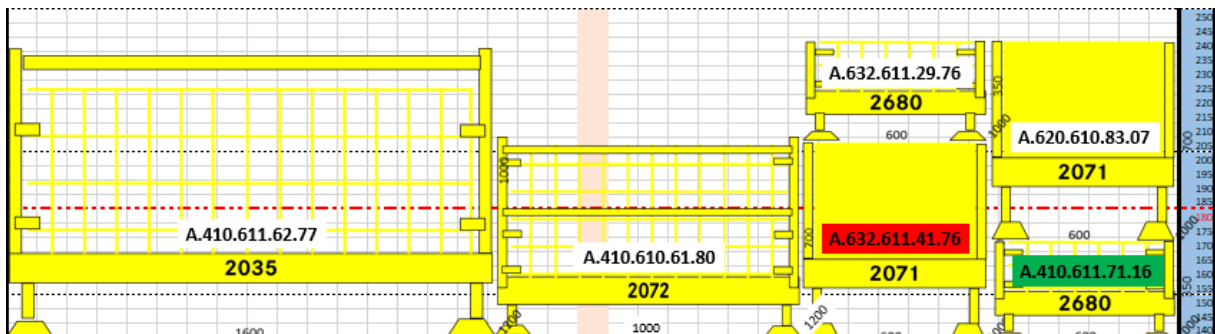
Patro C – nárys



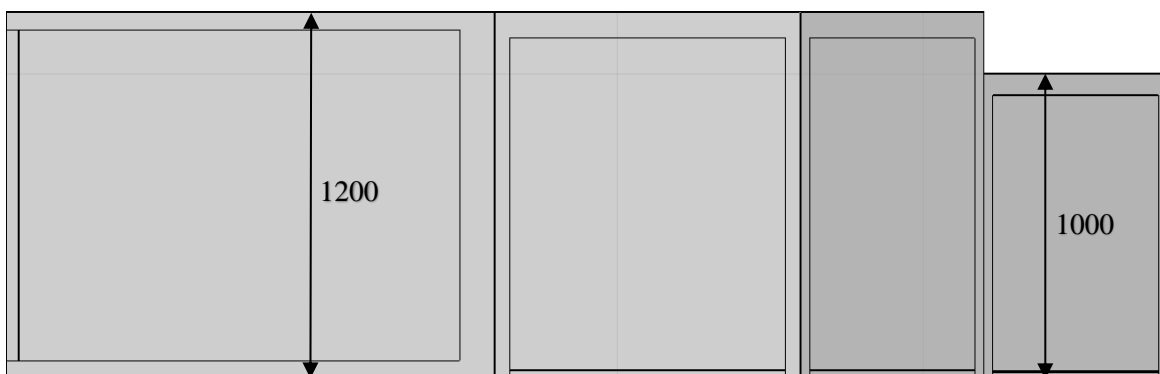
Patro C – půdorys



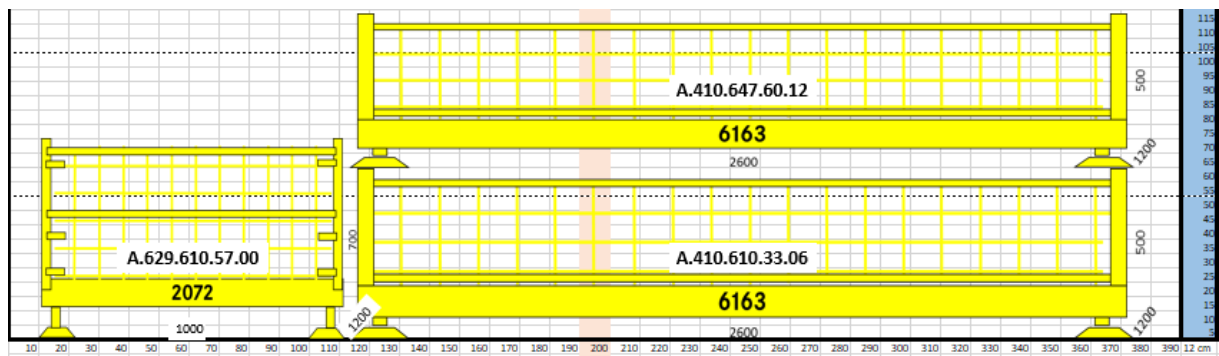
Patro B – nárys



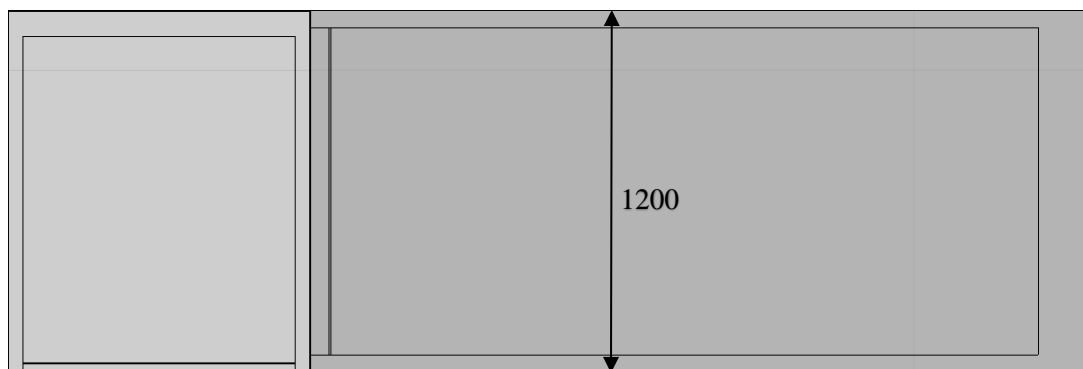
Patro B – půdorys



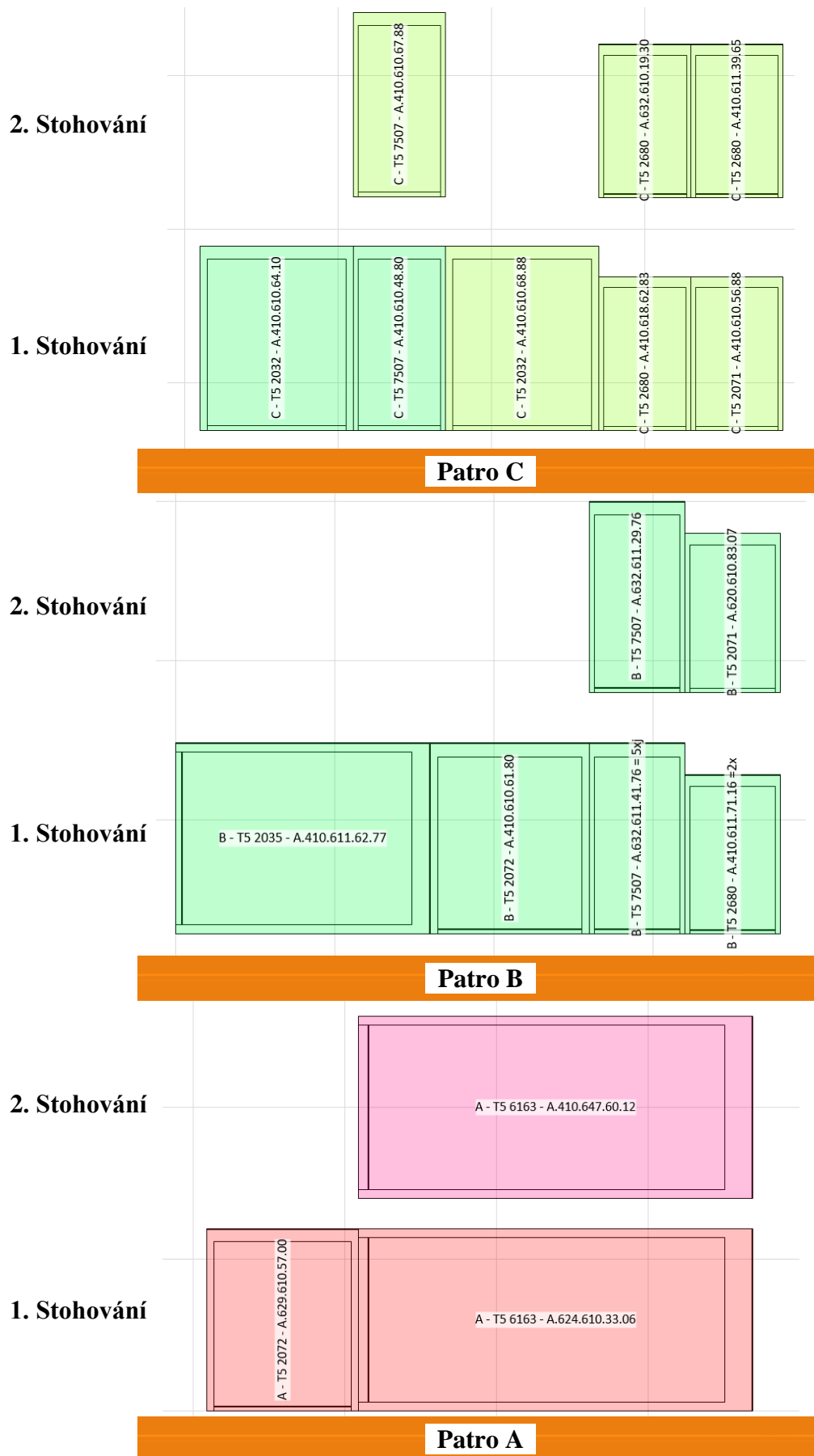
Patro A – nárys



Patro A – půdorys

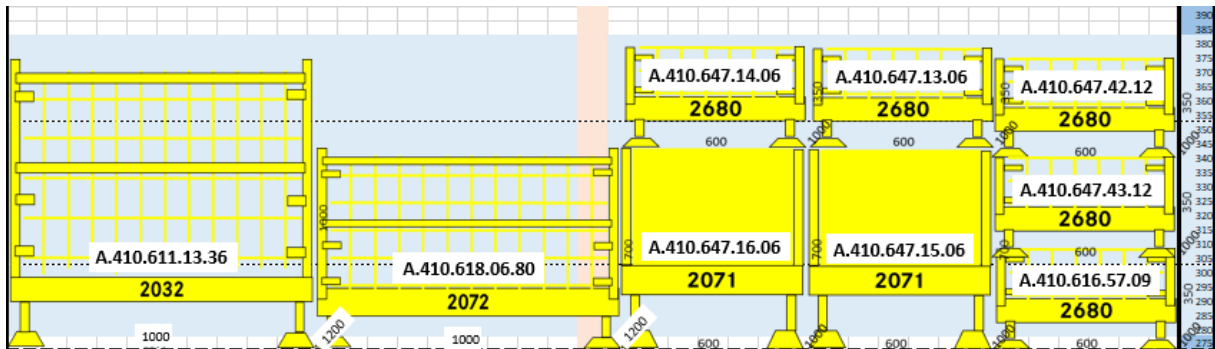


Rozstřel materiálu – barevně

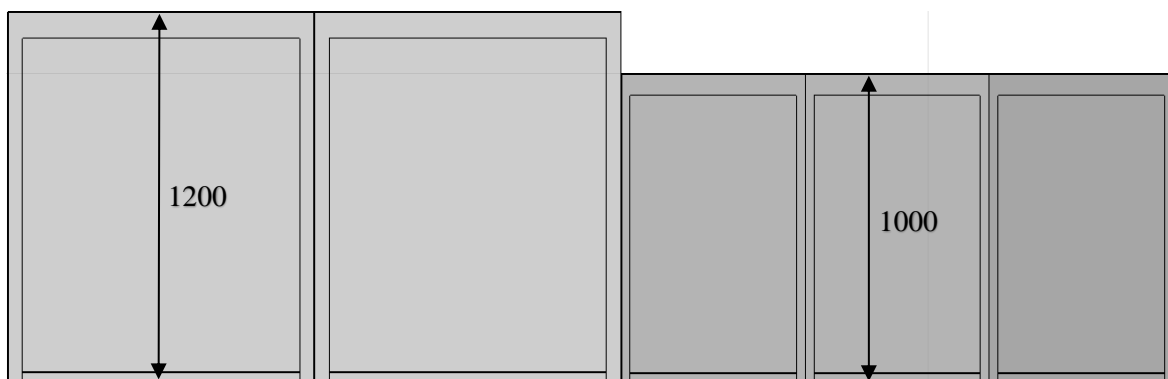


### Regál 4.

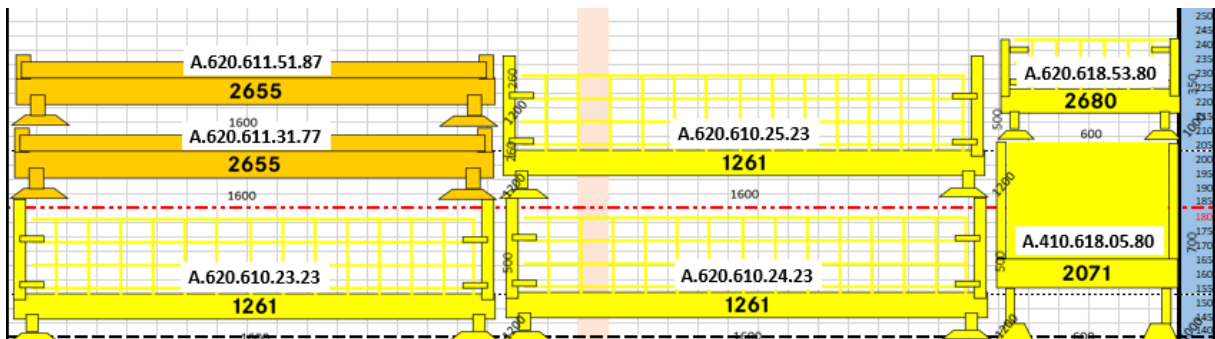
Patro C – nárys



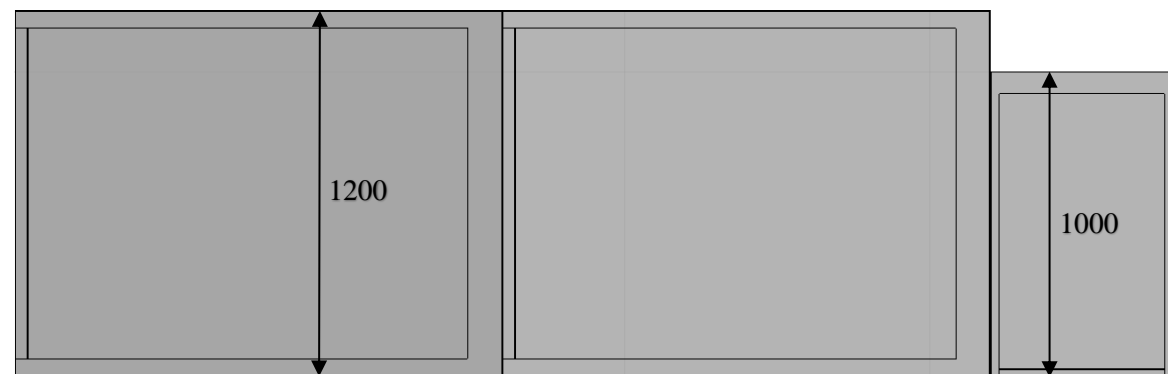
Patro C – půdorys



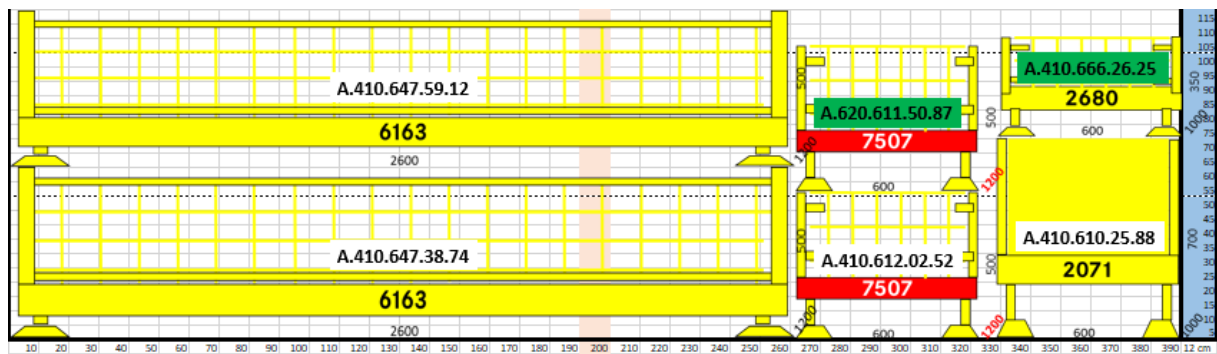
Patro B – nárys



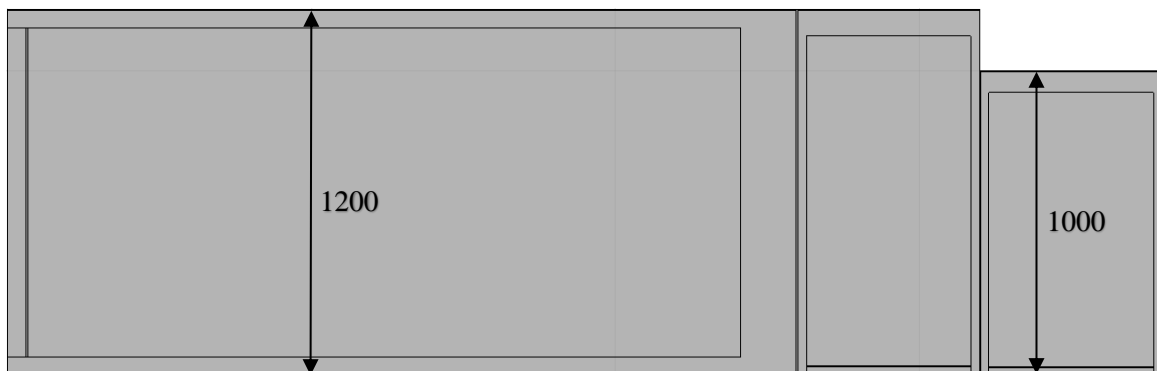
Patro B – půdorys



Patro A – nárys



Patro A – půdorys

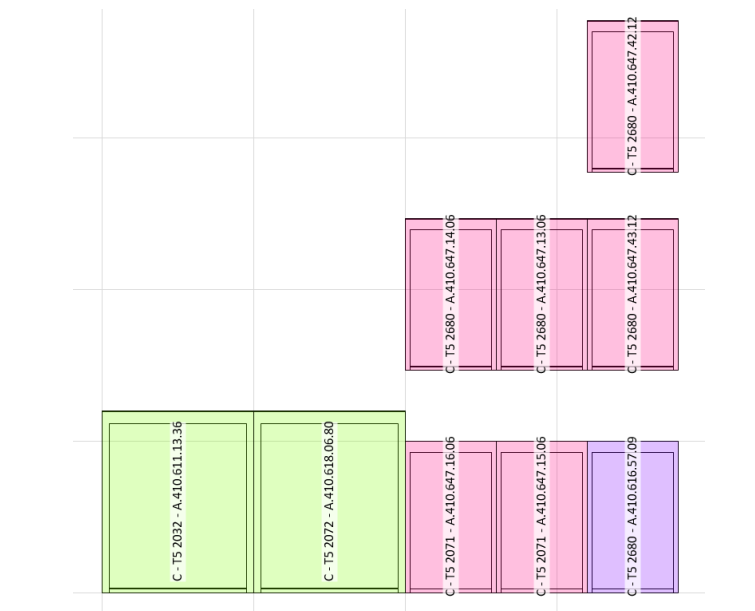


Rozstřel materiálu – barevně

**3. Stohování**

**2. Stohování**

**1. Stohování**

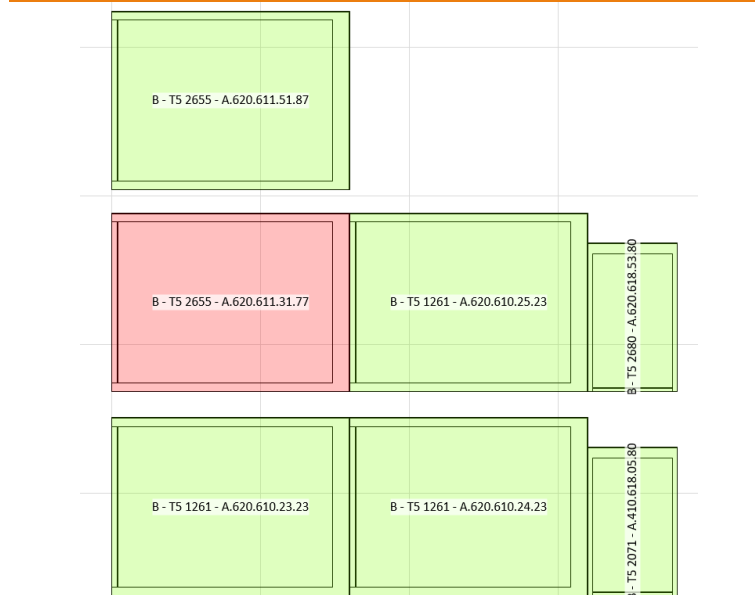


**Patro C**

**3. Stohování**

**2. Stohování**

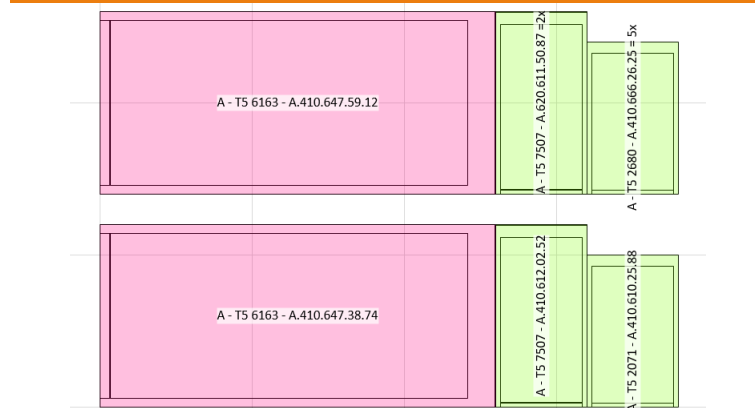
**1. Stohování**



**Patro B**

**2. Stohování**

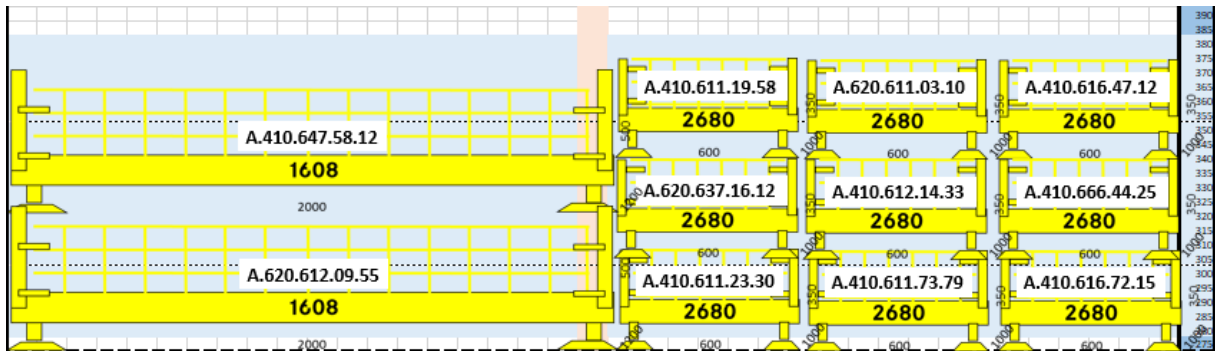
**1. Stohování**



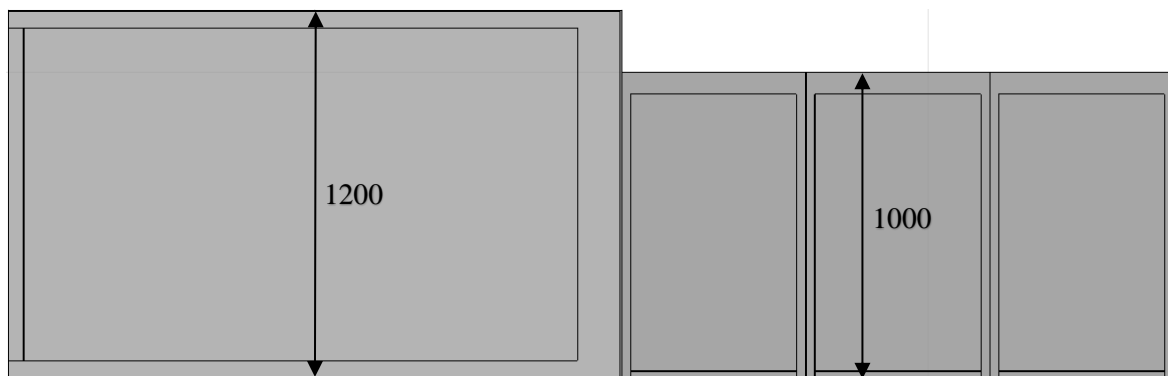
**Patro A**

### Regál 5.

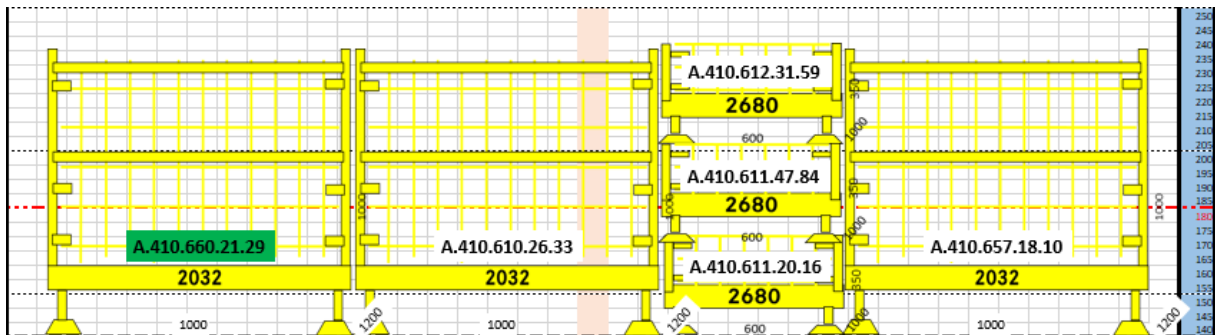
Patro C – nárys



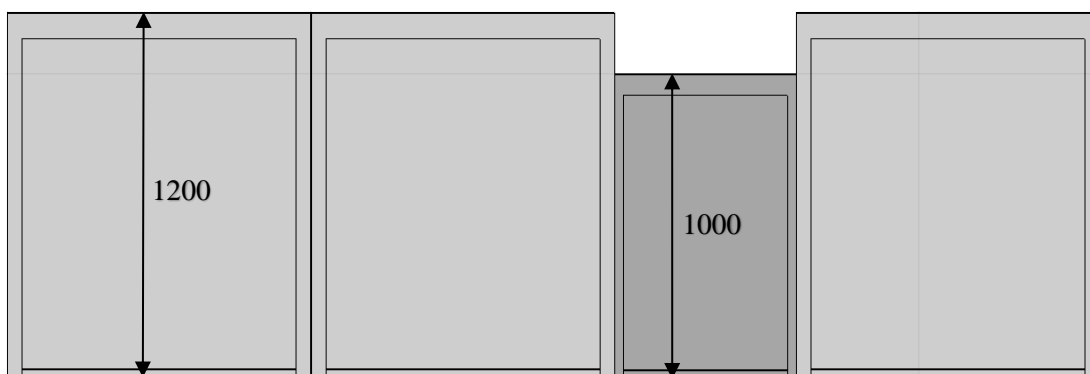
Patro C – půdorys



Patro B – nárys



Patro B – půdorys

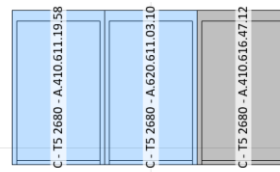




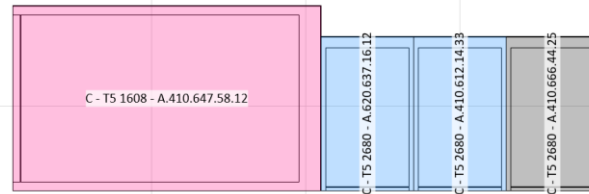


Rozstřel materiálu – barevně

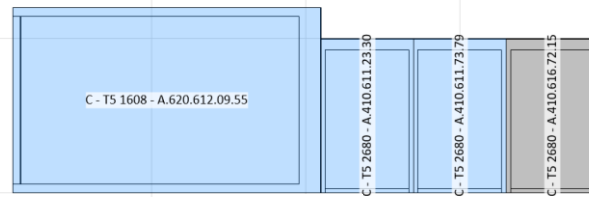
3. Stohování



2. Stohování



1. Stohování

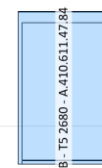


Patro C

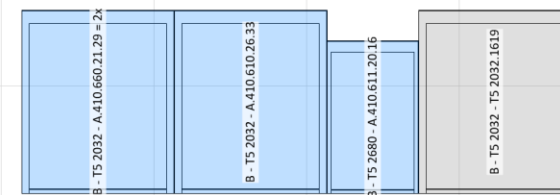
3. Stohování



2. Stohování

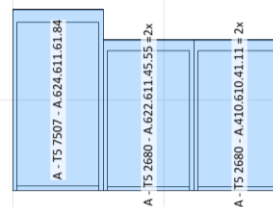


1. Stohování

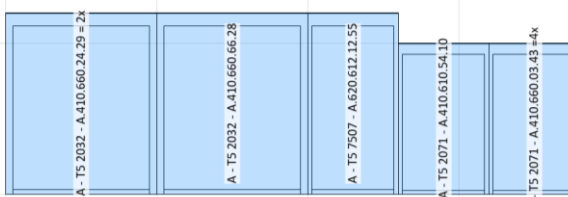


Patro B

2. Stohování



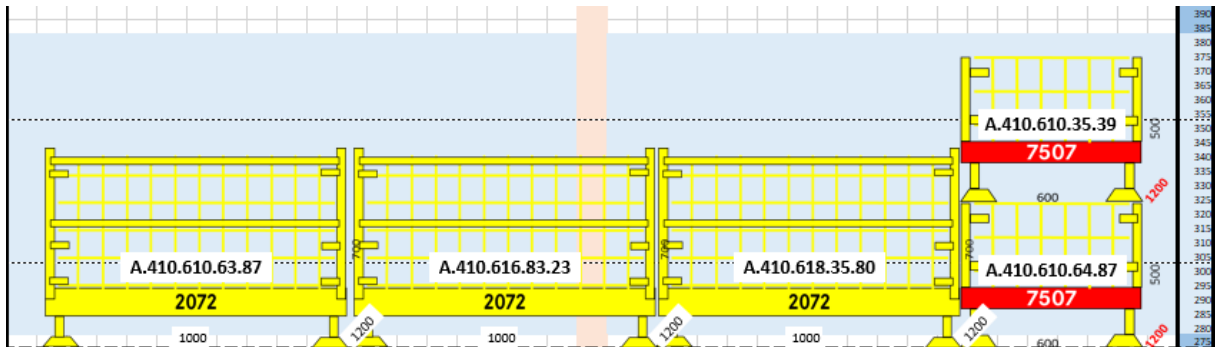
1. Stohování



Patro A

### Regál 6.

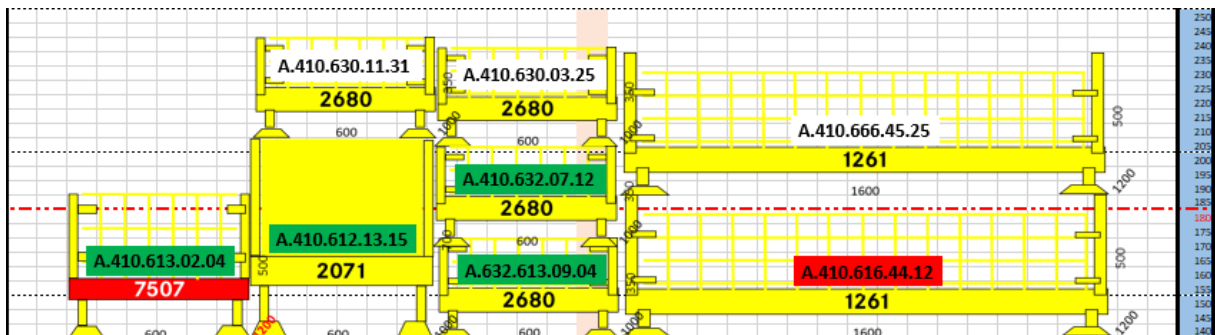
Patro C – nárys



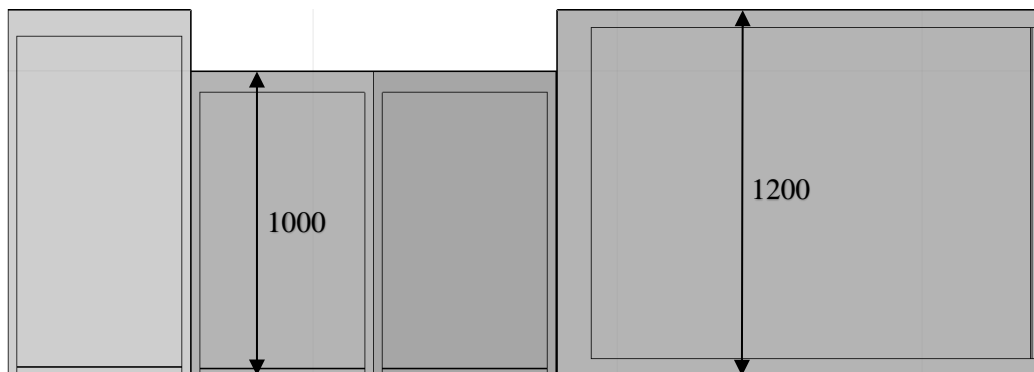
Patro C – půdorys



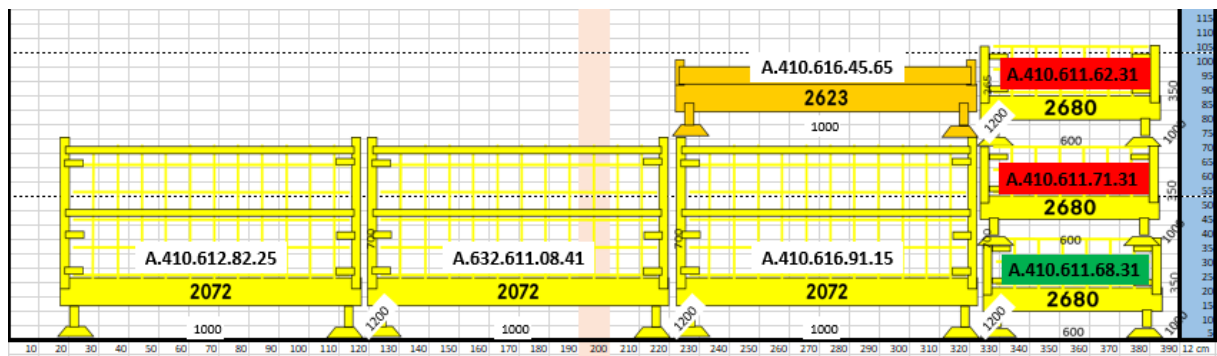
Patro B – nárys



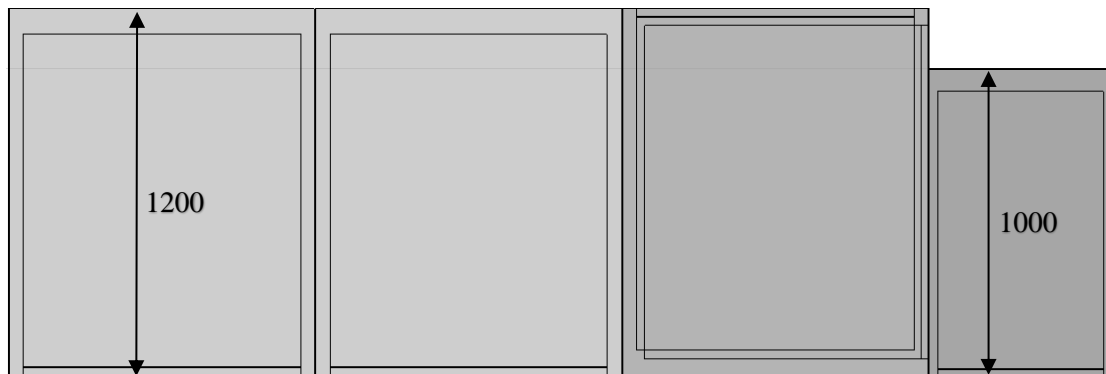
Patro B – půdorys



Patro A – nárys



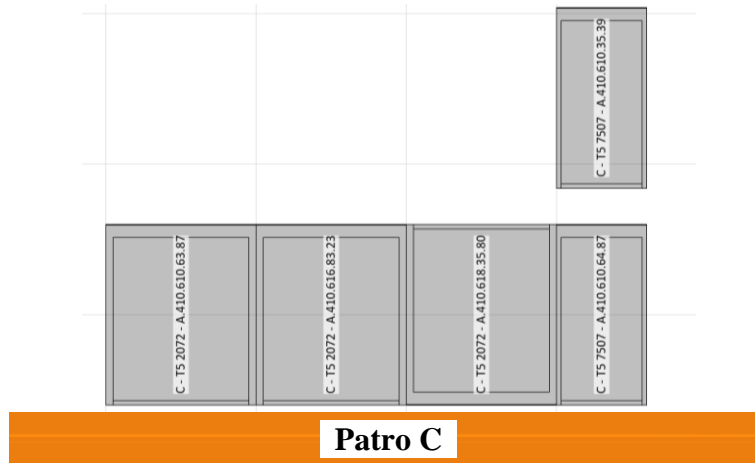
Patro A – půdorys



Rozstřel materiálu – barevně

2. Stohování

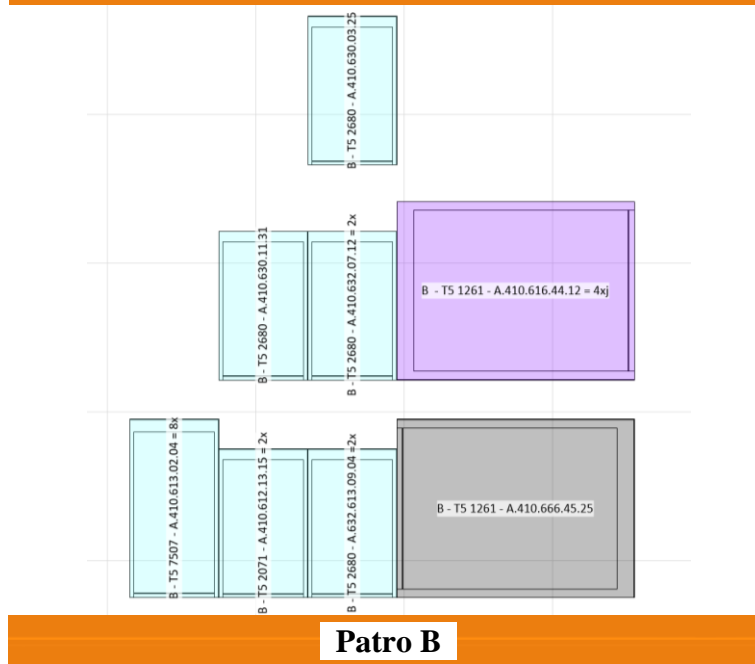
1. Stohování



3. Stohování

2. Stohování

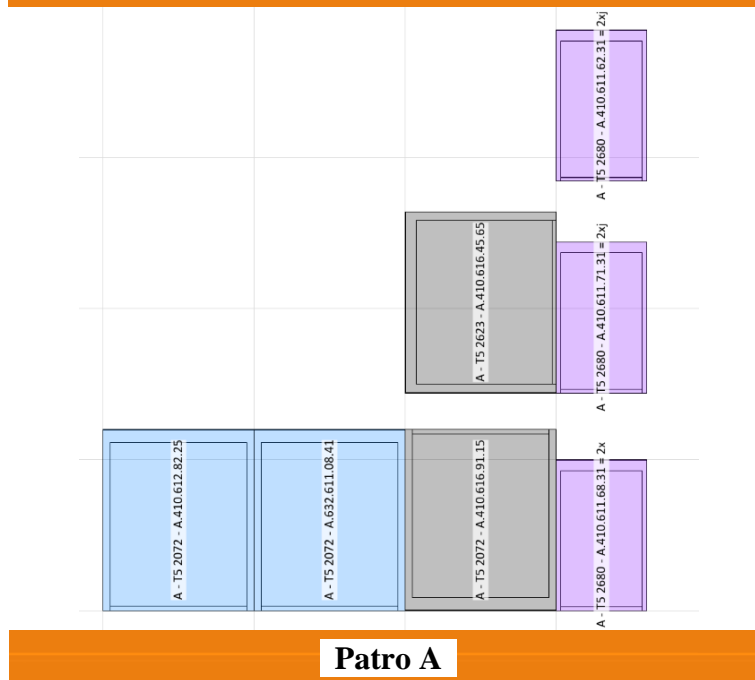
1. Stohování



3. Stohování

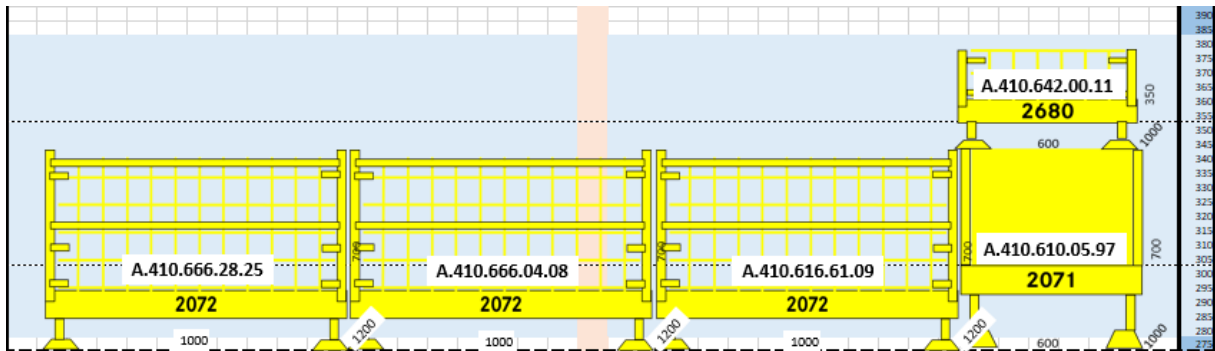
2. Stohování

1. Stohování

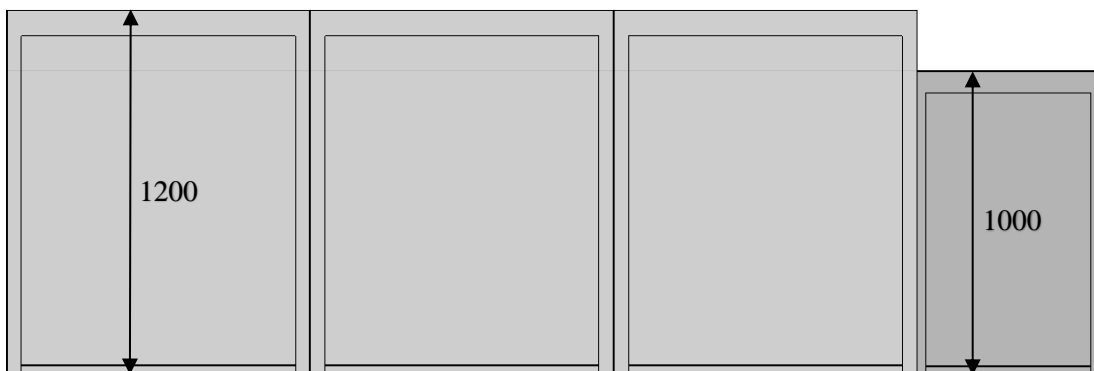


### Regál 7.

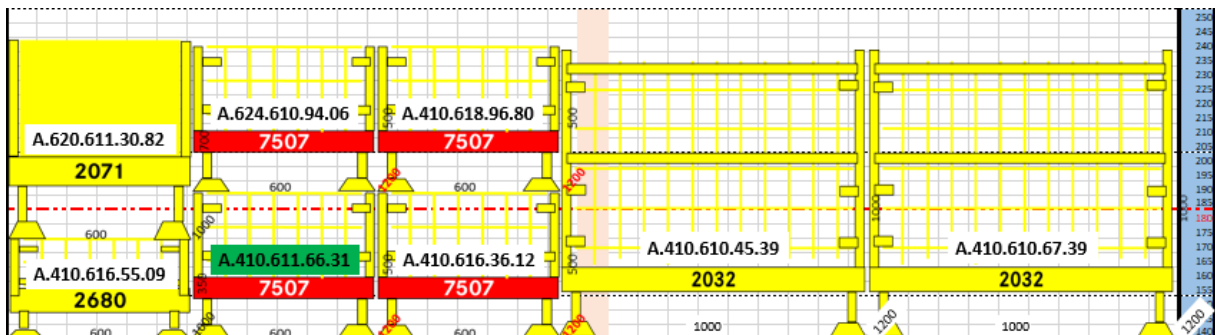
Patro C – nárys



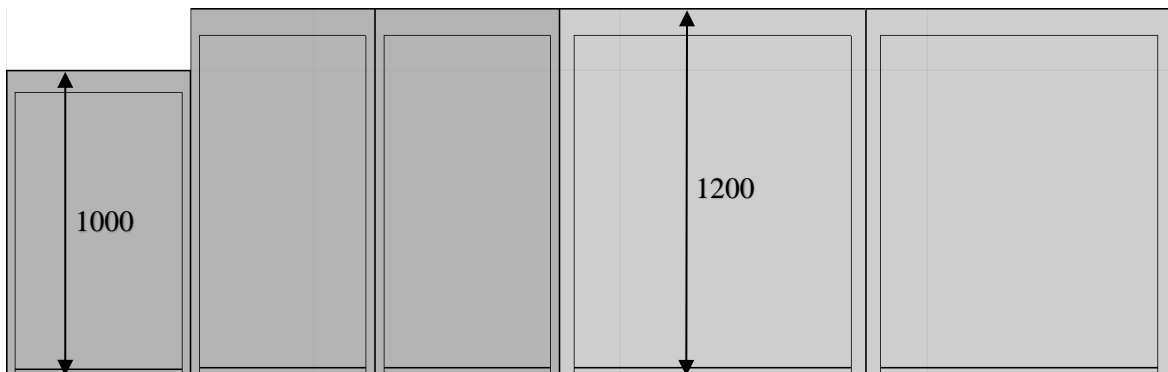
Patro C – půdorys



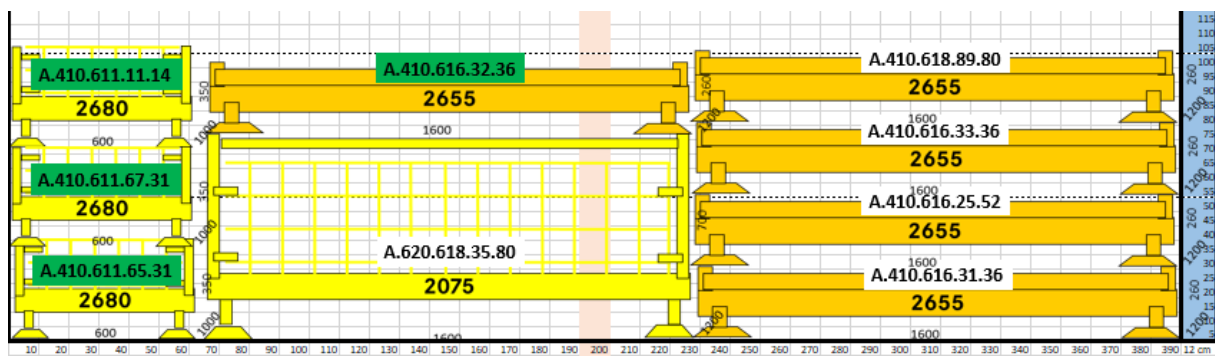
Patro B – nárys



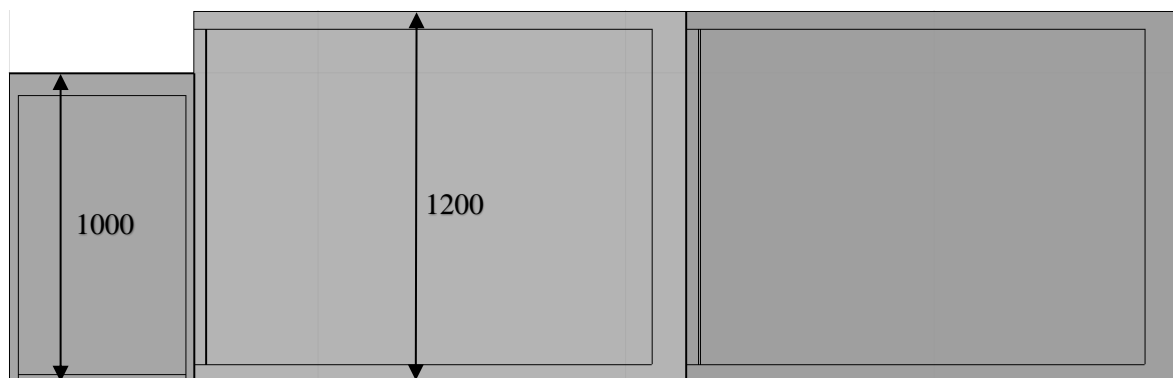
Patro B – půdorys



Patro A – nárys



Patro A – půdorys

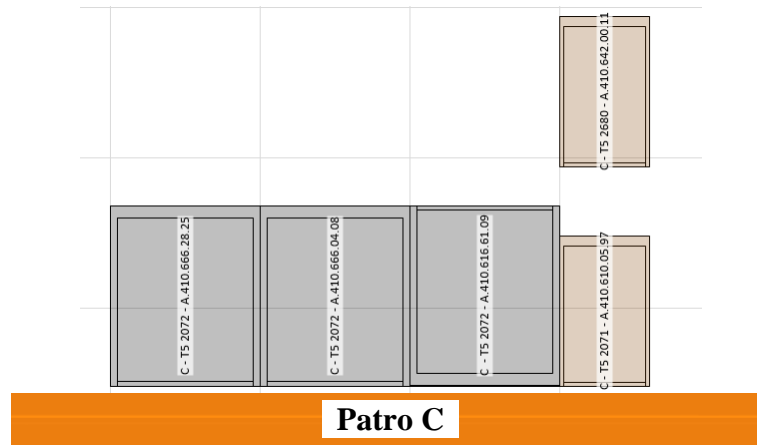




Rozstřel materiálu – barevně

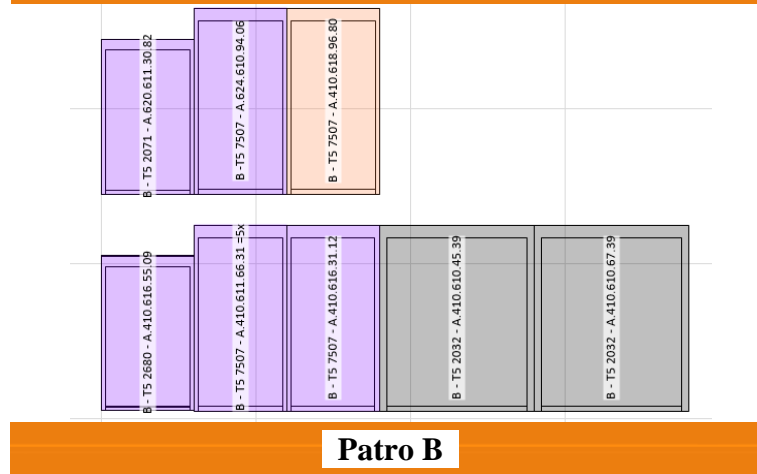
2. Stohování

1. Stohování



2. Stohování

1. Stohování

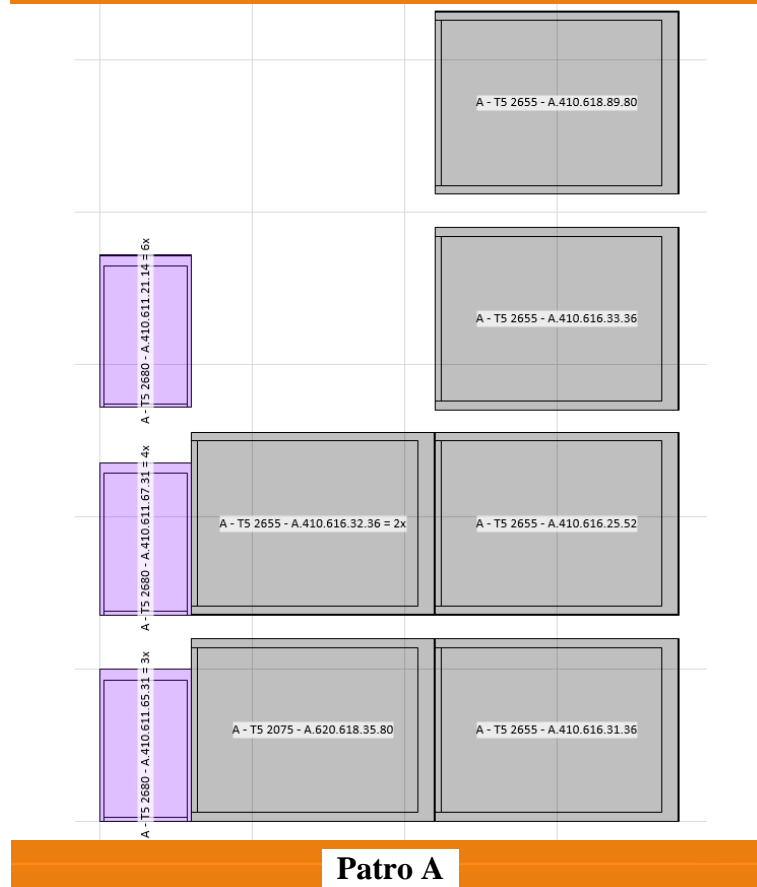


4. Stohování

3. Stohování

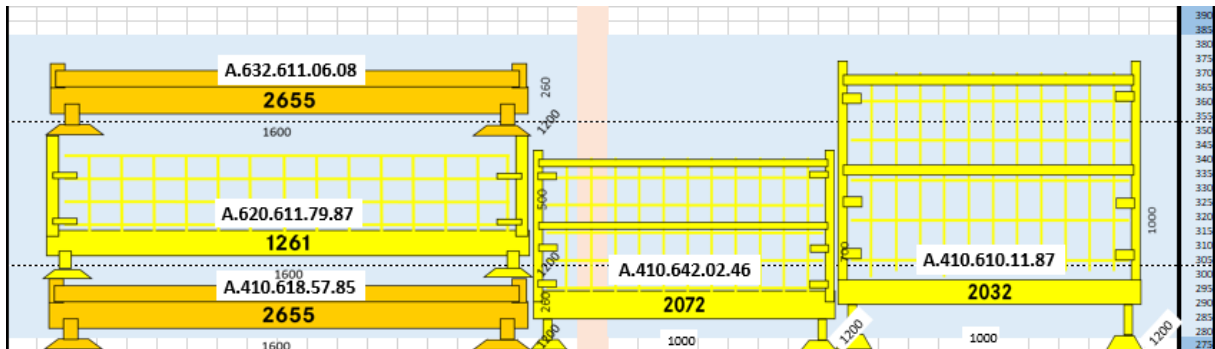
2. Stohování

1. Stohování

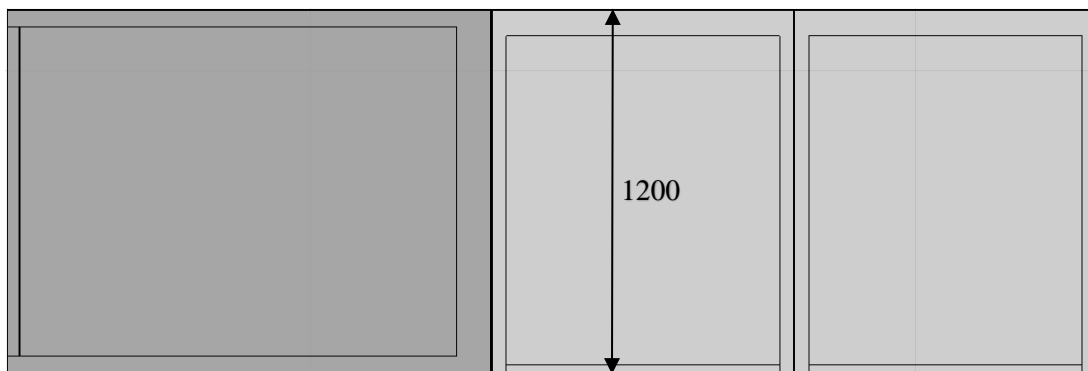


### Regál 8.

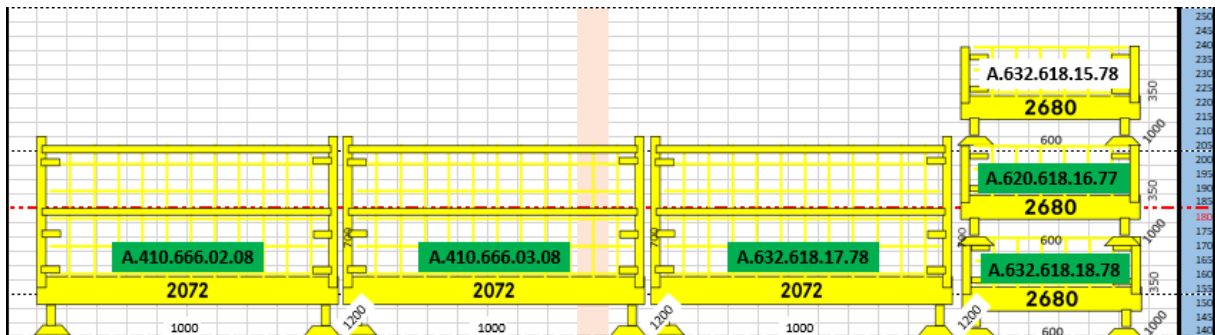
Patro C – nárys



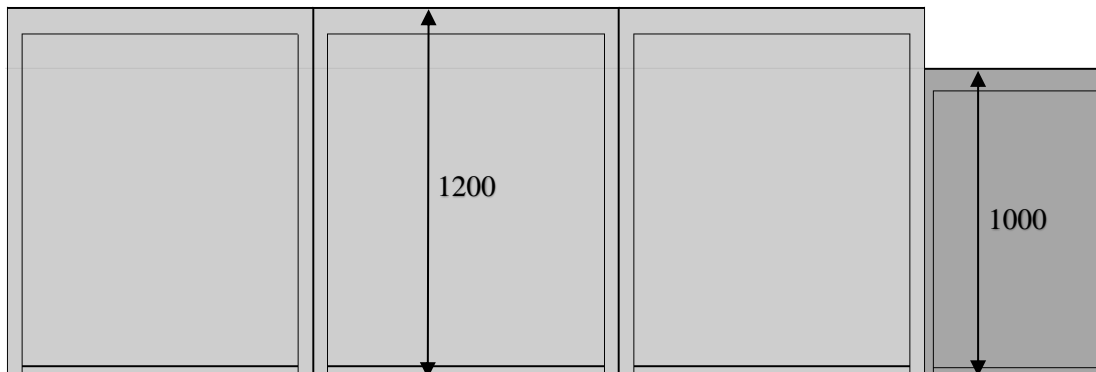
Patro C – půdorys



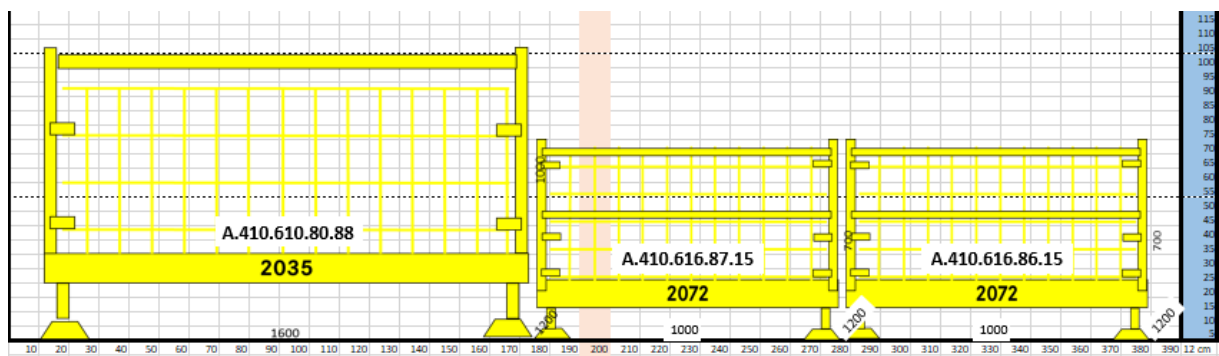
Patro B – nárys



Patro B – půdorys



Patro A – nárys

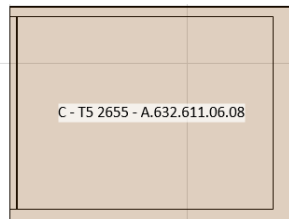


Patro A – půdorys

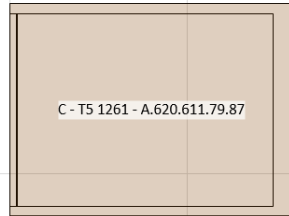


Rozstřel materiálu – barevně

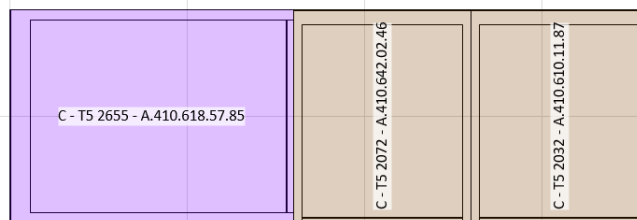
3. Stohování



2. Stohování

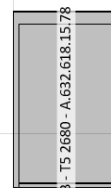


1. Stohování

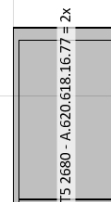


Patro C

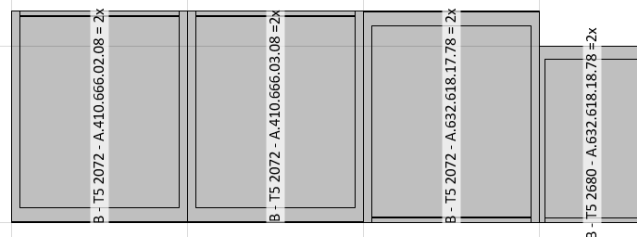
3. Stohování



2. Stohování

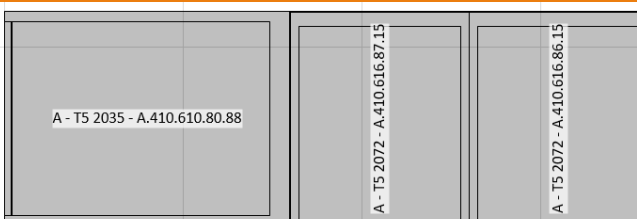


1. Stohování



Patro B

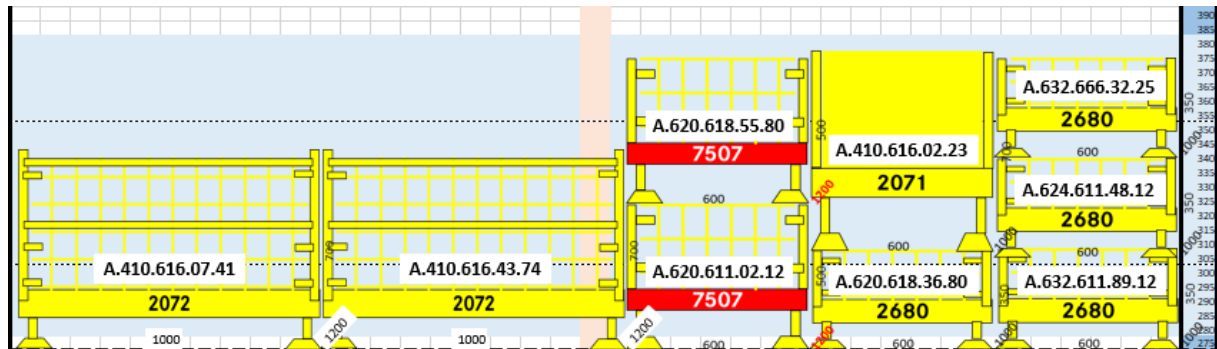
1. Stohování



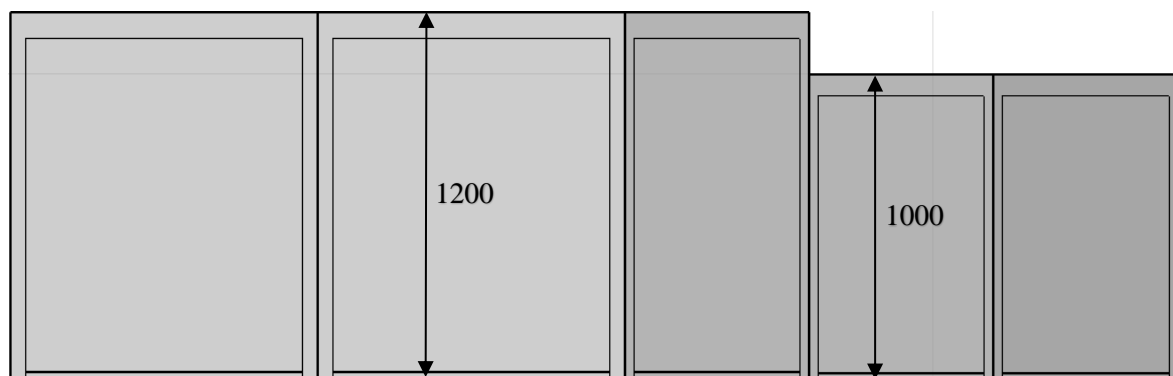
Patro A

### Regál 9.

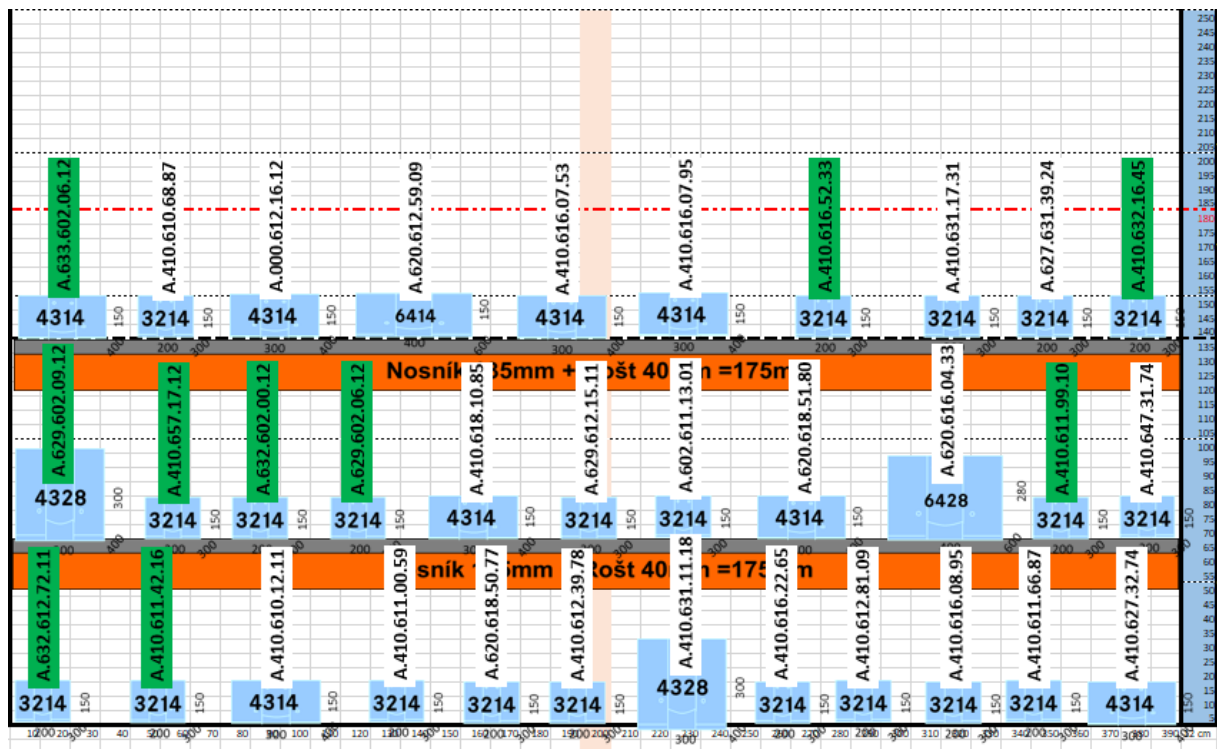
Patro C – nárys



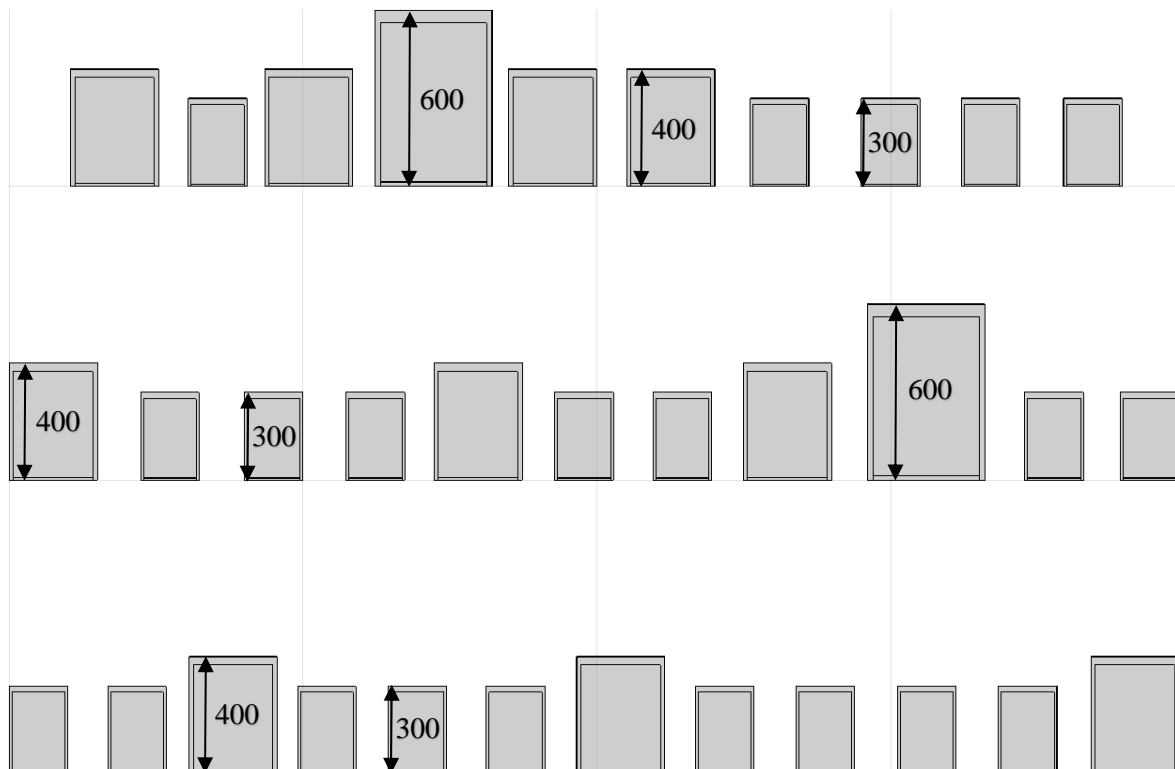
Patro C – půdorys



Patro A – nárys



Patro A – půdorys

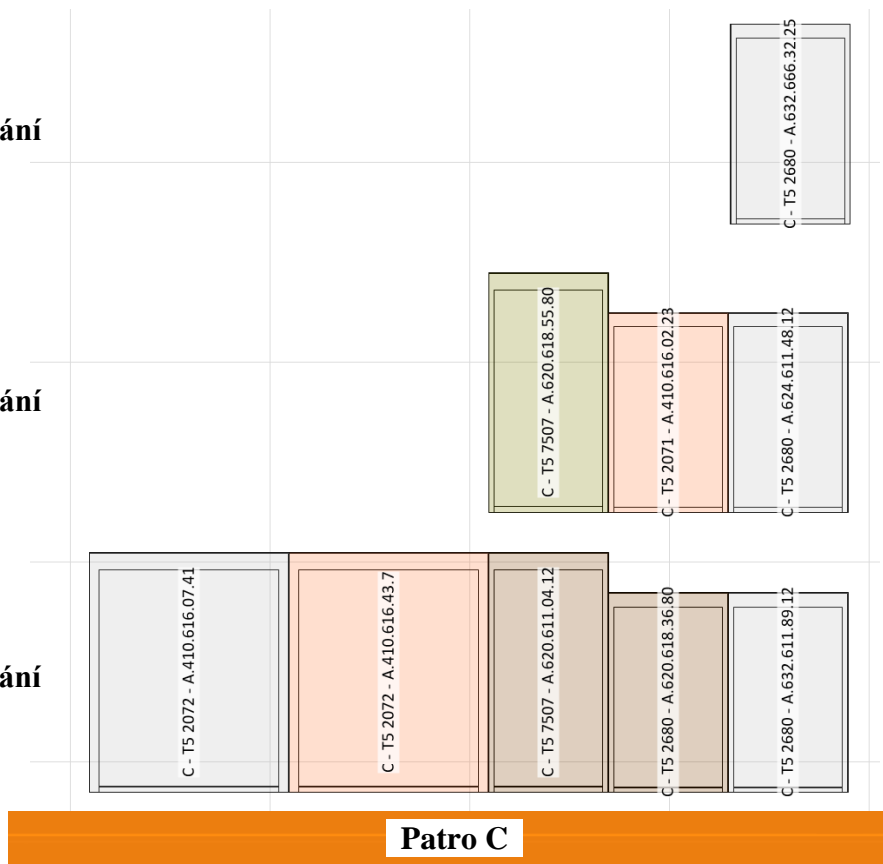


Rozstřel materiálu – barevně

**3. Stohování**

**2. Stohování**

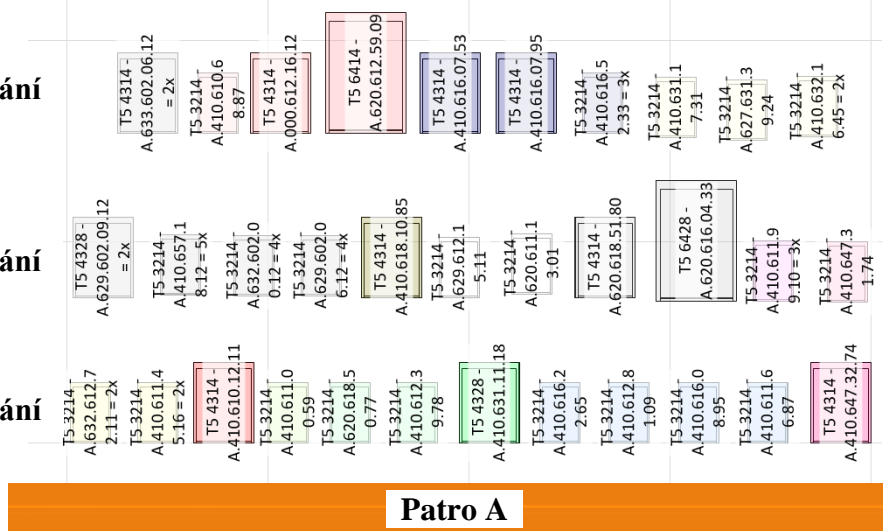
**1. Stohování**



**3. Stohování**

**2. Stohování**

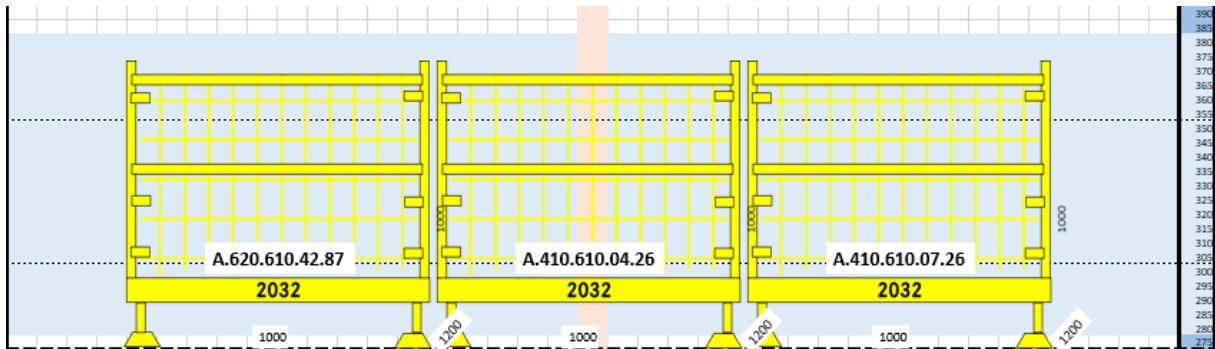
**1. Stohování**





### Regál 10.

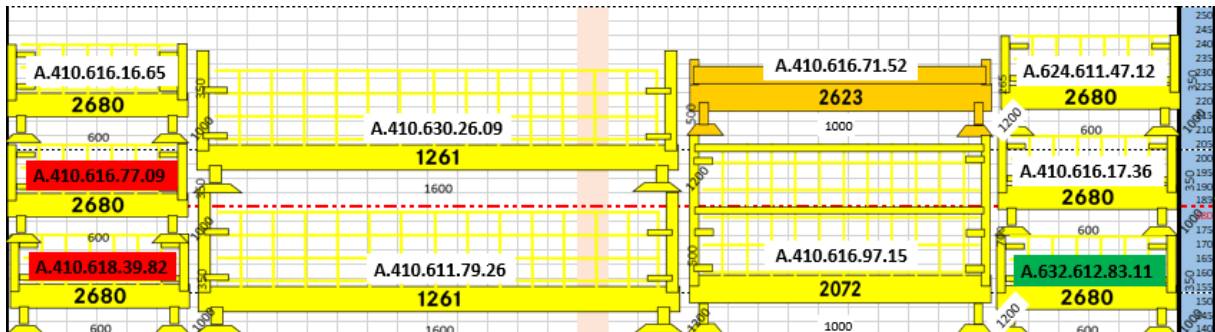
Patro C – nárys



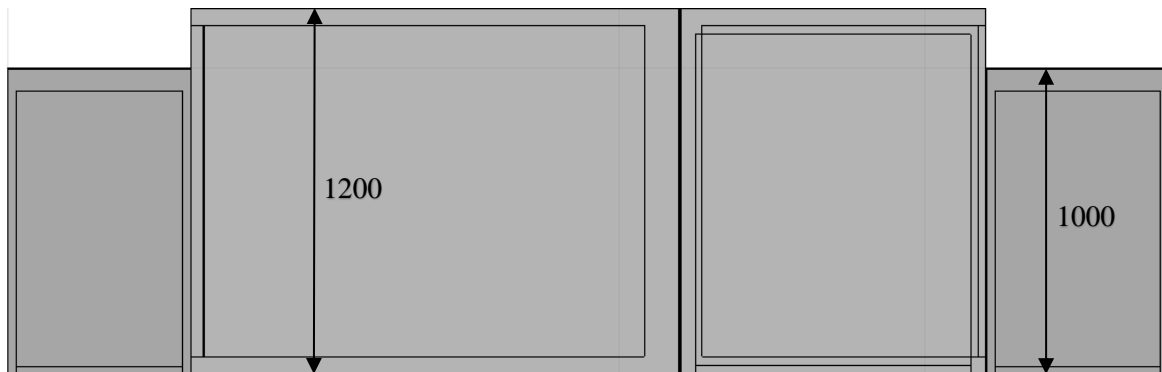
Patro C – půdorys



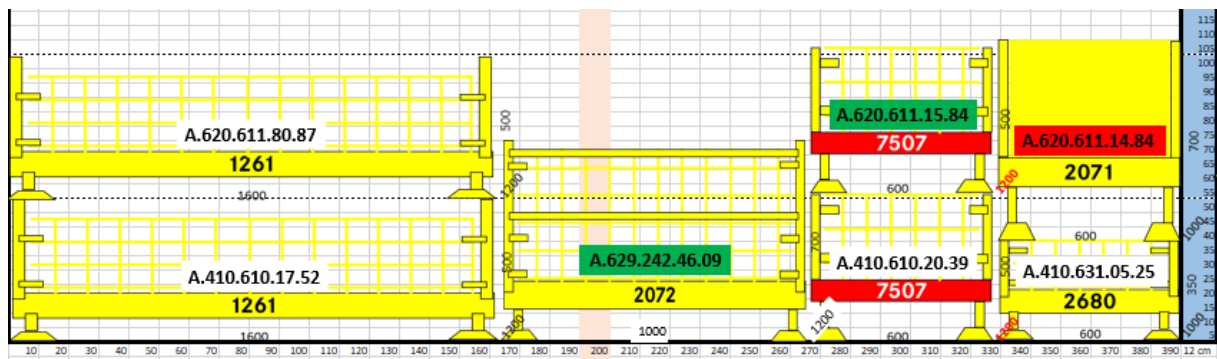
Patro B – nárys



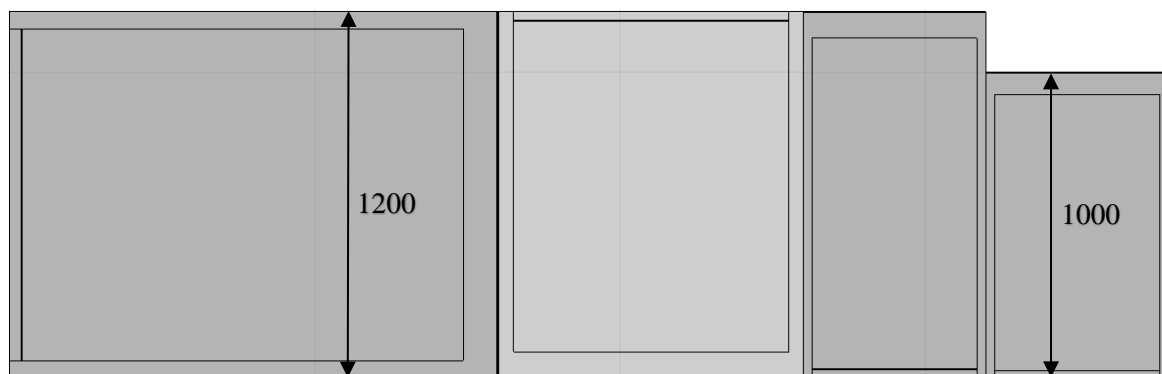
Patro B – půdorys



Patro A – nárys

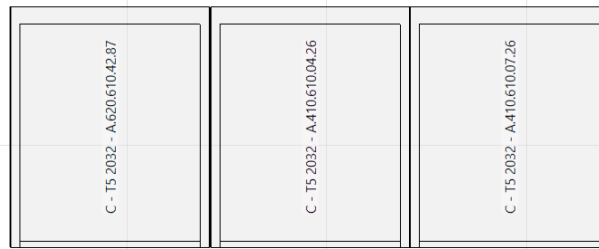


Patro A – půdorys



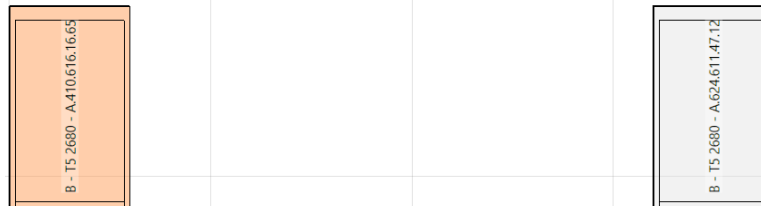
Rozstřel materiálu – barevně

3. Stohování

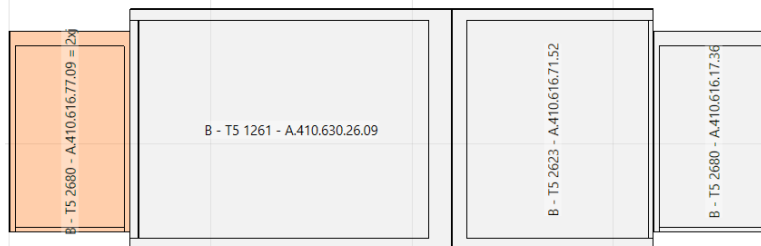


Patro C

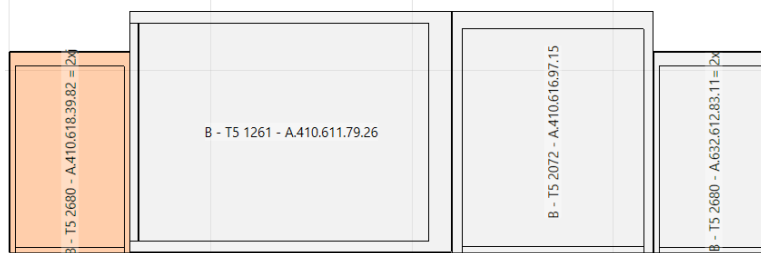
3. Stohování



2. Stohování

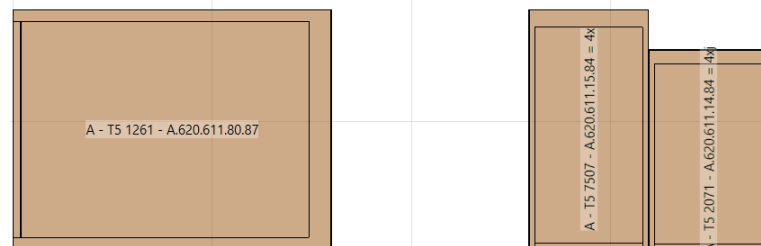


1. Stohování

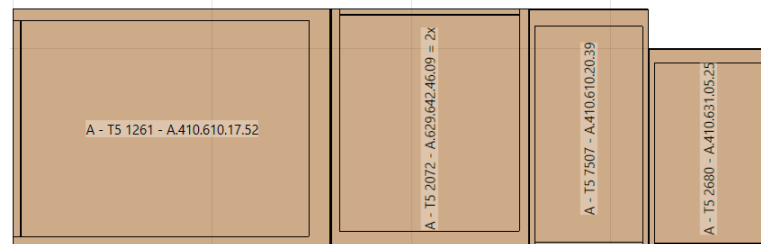


Patro B

2. Stohování



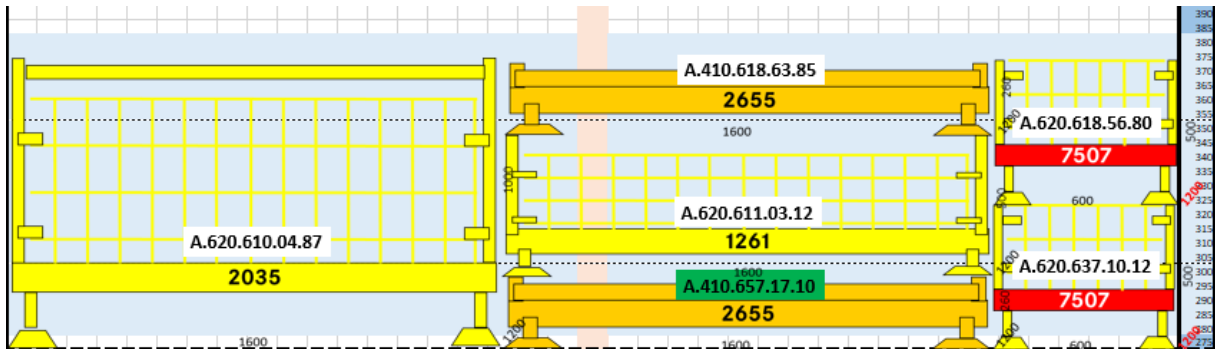
1. Stohování



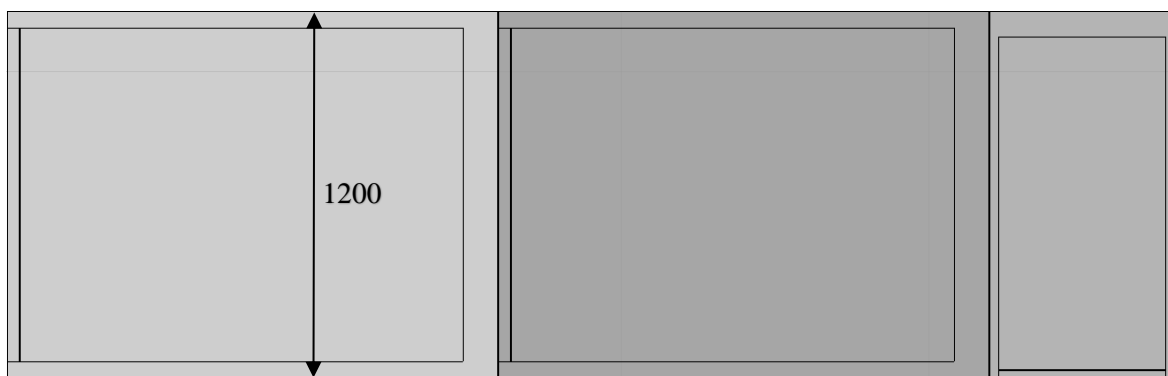
Patro A

### Regál 11.

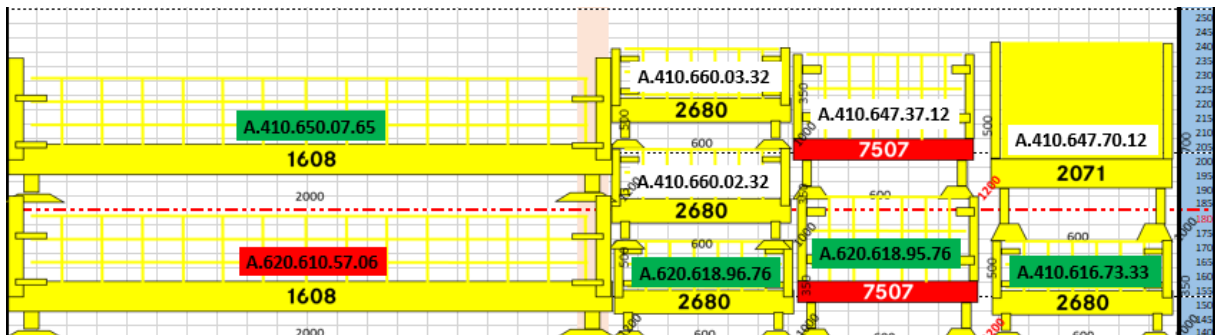
Patro C – nárys



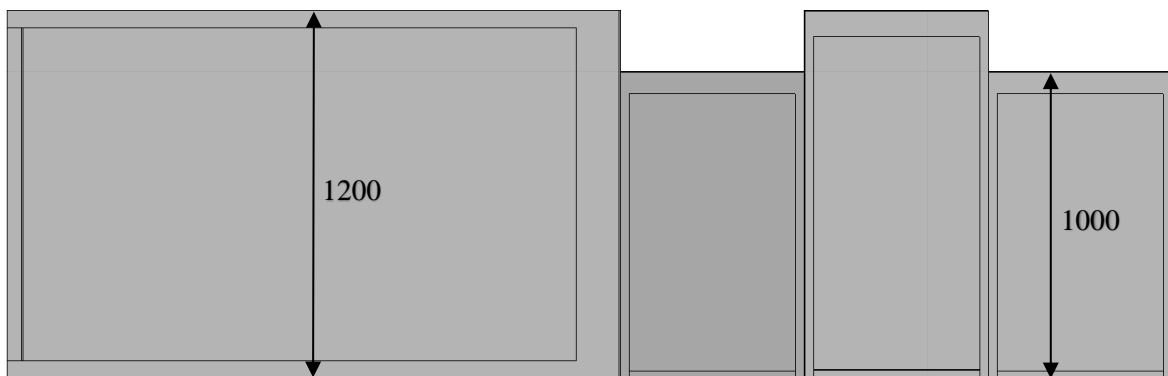
Patro C – půdorys



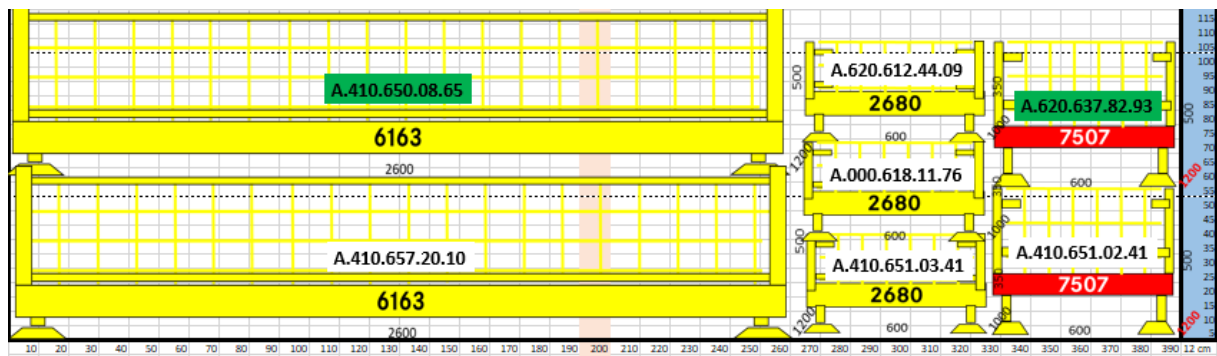
Patro B – nárys



Patro B – půdorys



Patro A – nárys

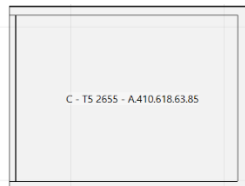


Patro A – půdorys

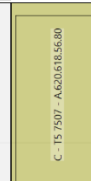


Rozstřel materiálu – barevně

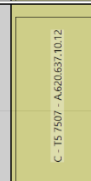
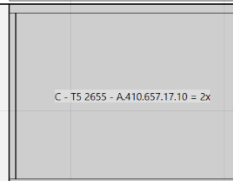
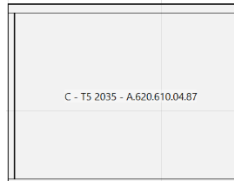
3. Stohování



2. Stohování

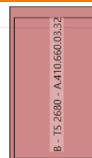


1. Stohování

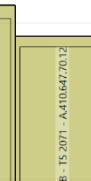
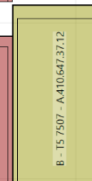
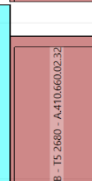
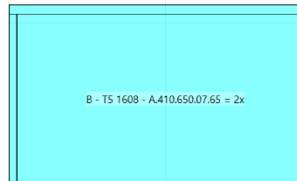


Patro C

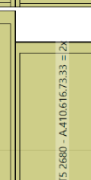
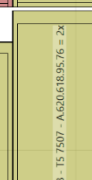
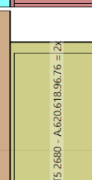
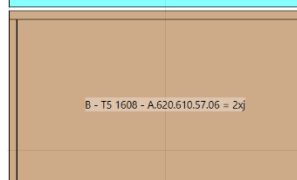
3. Stohování



2. Stohování

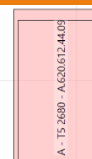


1. Stohování

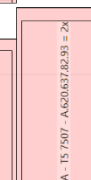
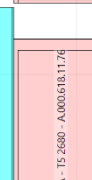
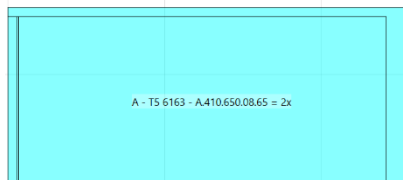


Patro B

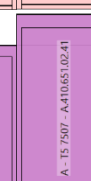
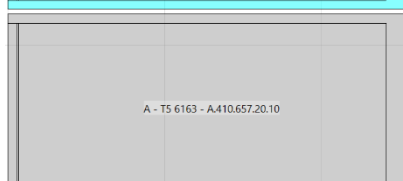
3. Stohování



2. Stohování



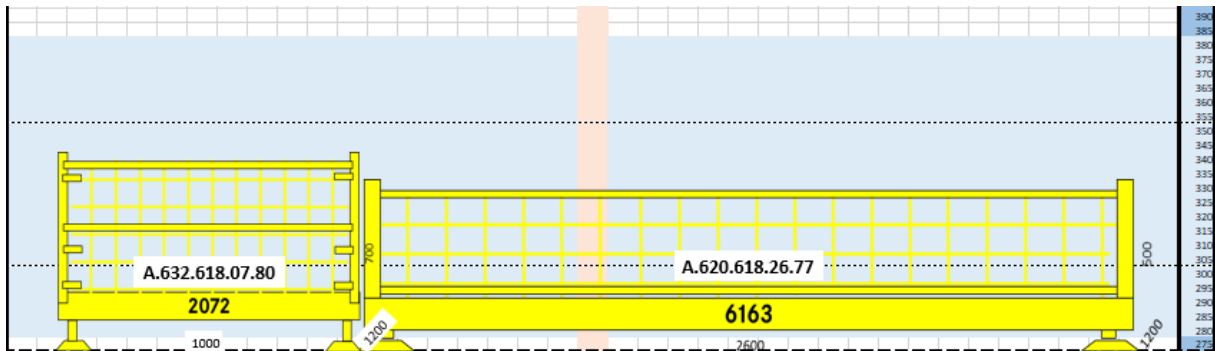
1. Stohování



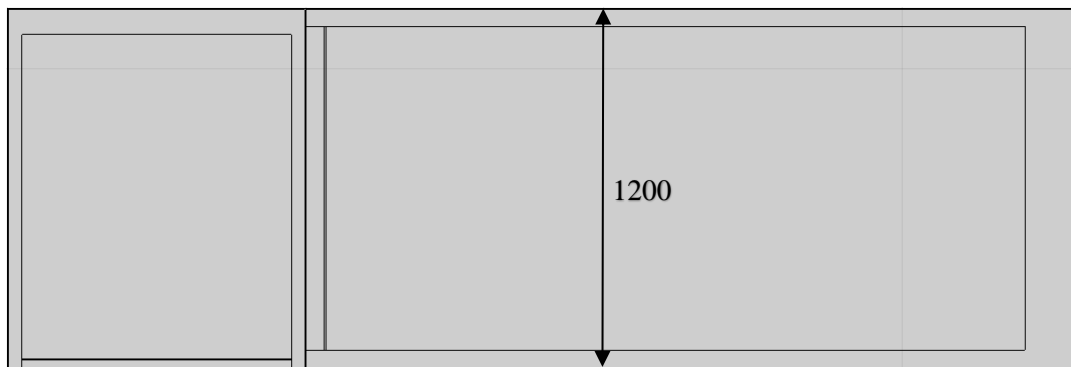
Patro A

### Regál 12.

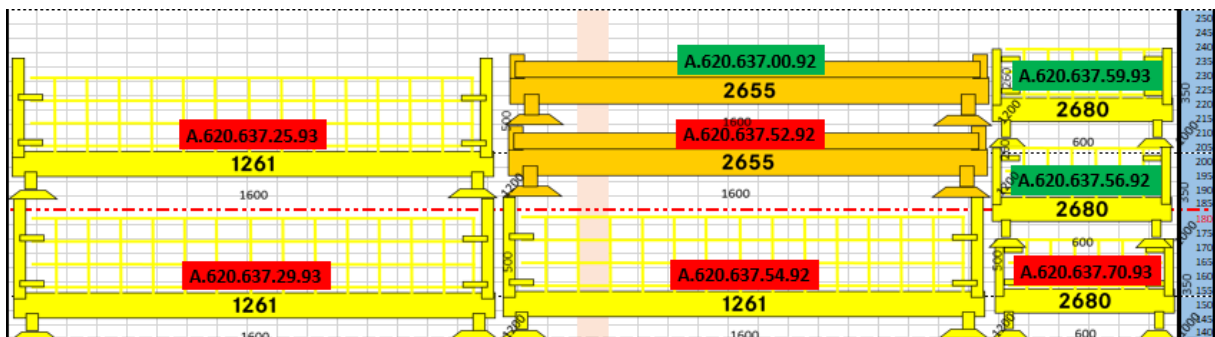
Patro C – nárys



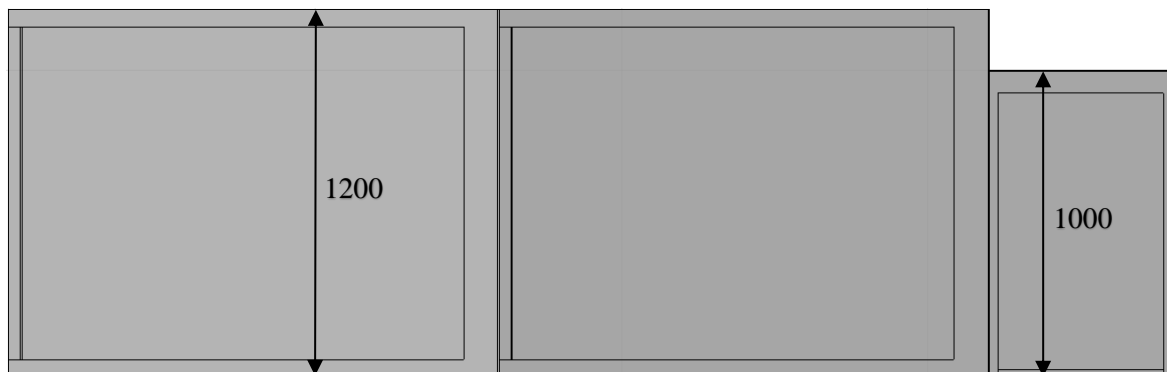
Patro C – půdorys



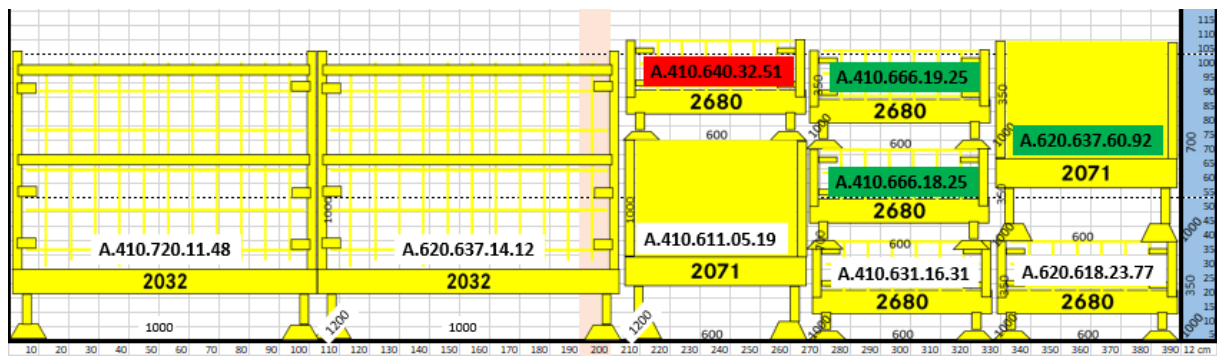
Patro B – nárys



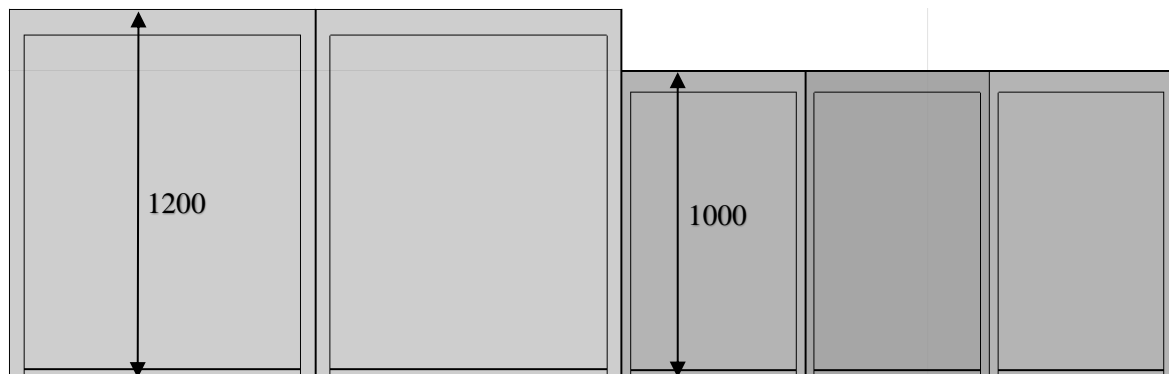
Patro B – půdorys



Patro A – nárys



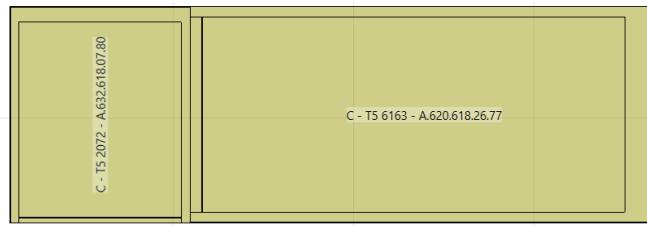
Patro A – půdorys





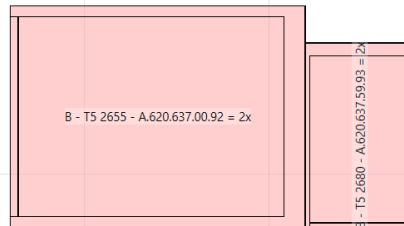
Rozstřel materiálu – barevně

1. Stohování

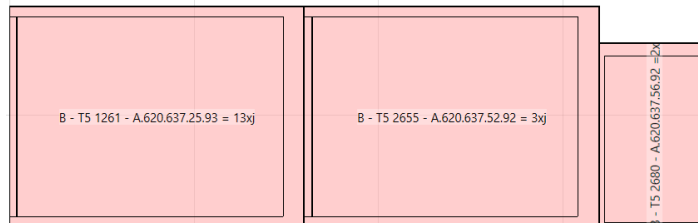


Patro C

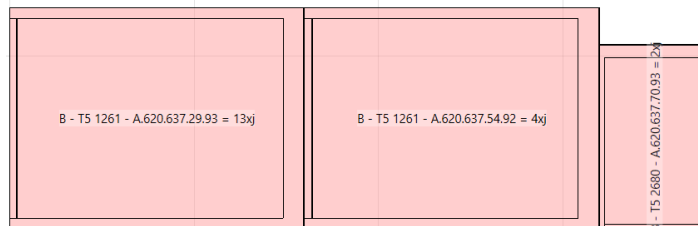
3. Stohování



2. Stohování

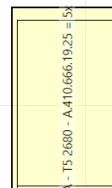


1. Stohování

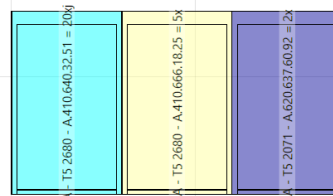


Patro B

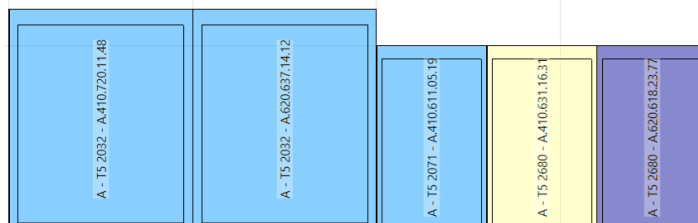
3. Stohování



2. Stohování



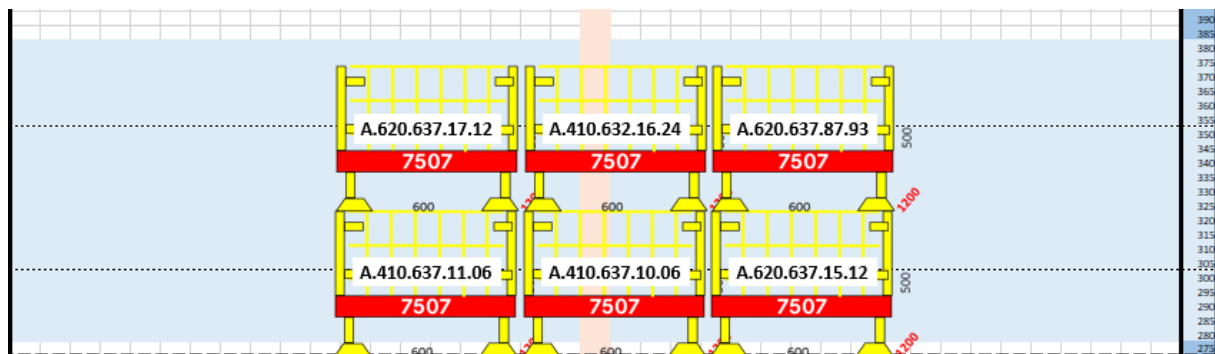
1. Stohování



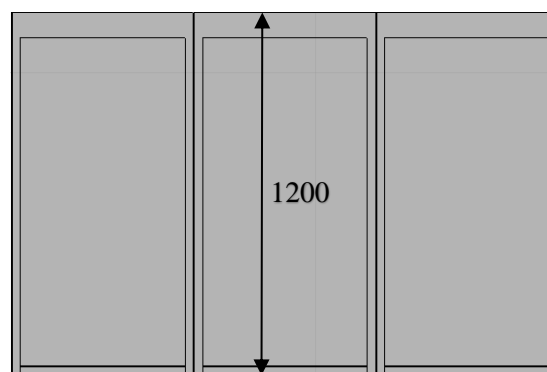
Patro A

### Regál 13.

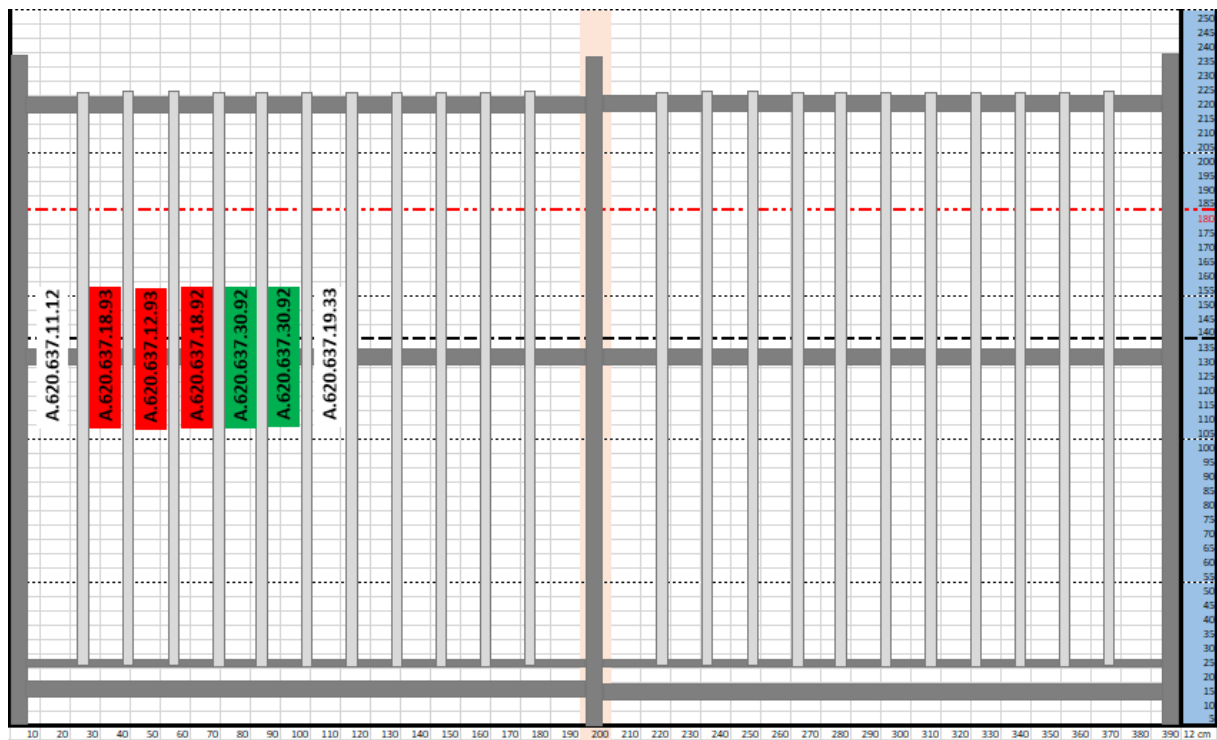
Patro C – nárys



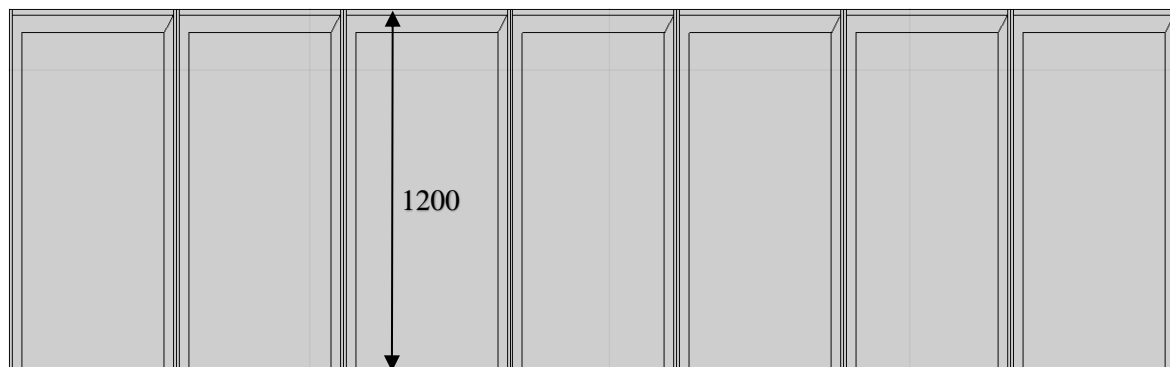
Patro C – půdorys



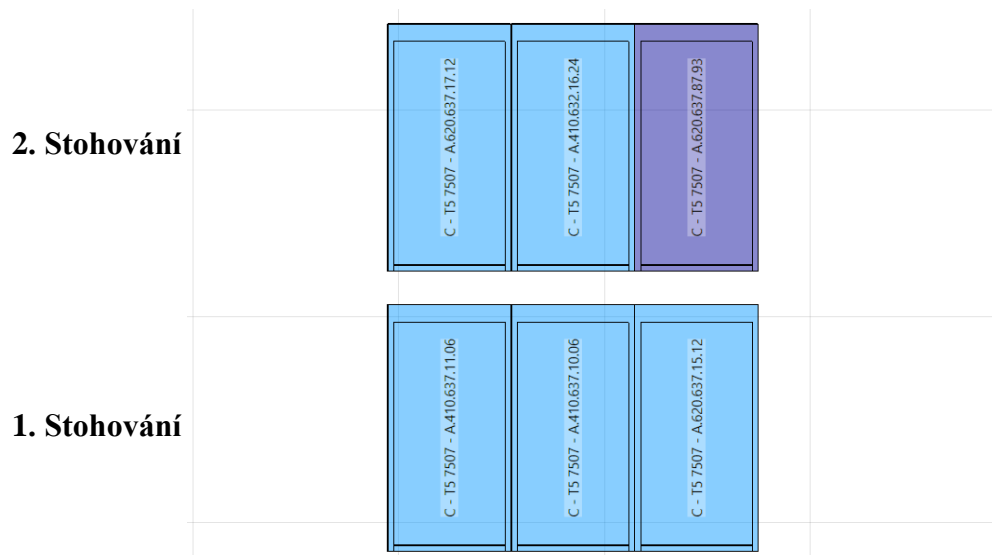
Patro A – nárys



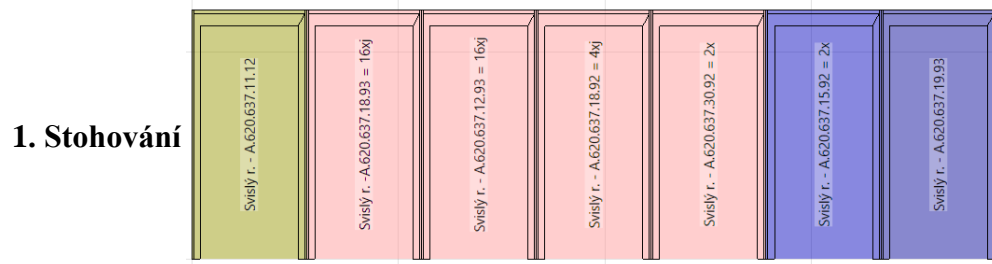
Patro A – půdorys



Rozstřel materiálu – barevně



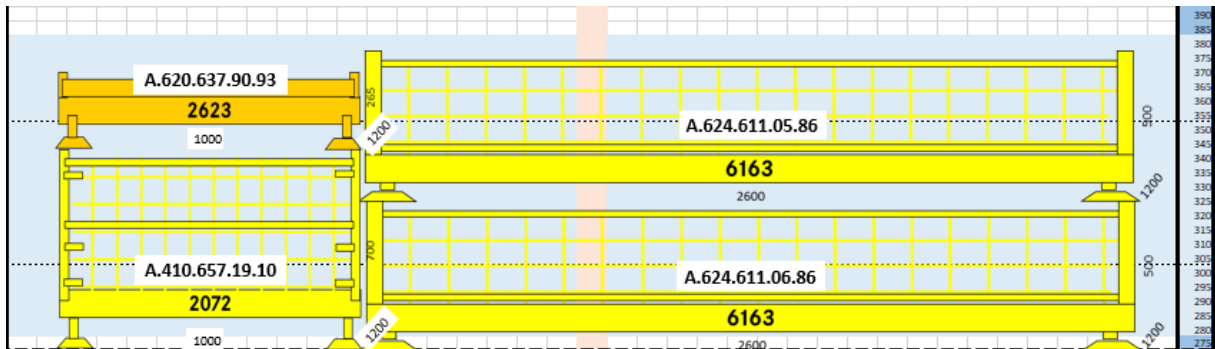
**Patro C**



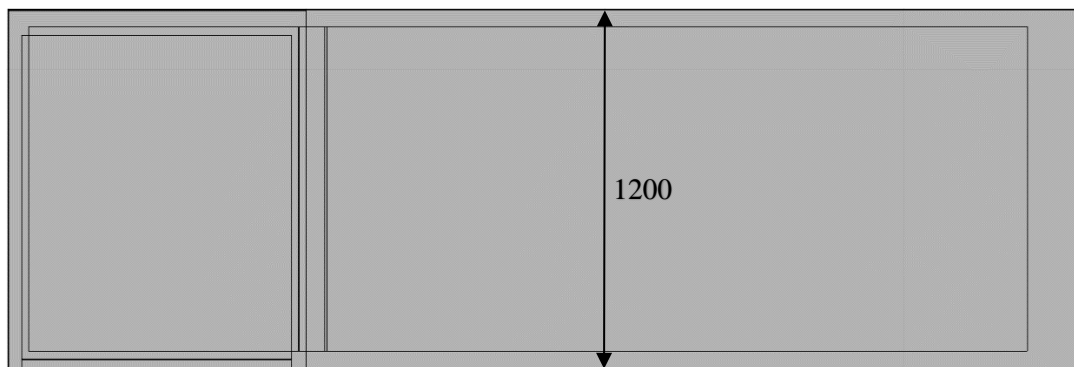
**Patro A**

### Regál 14.

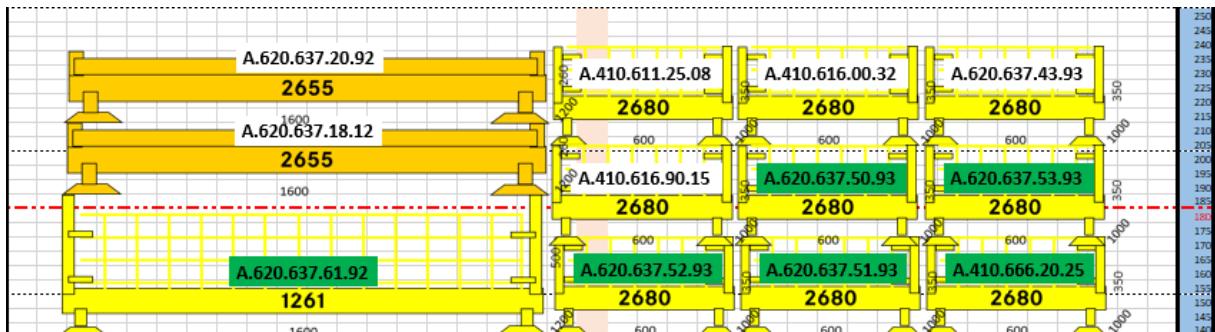
Patro C – nárys



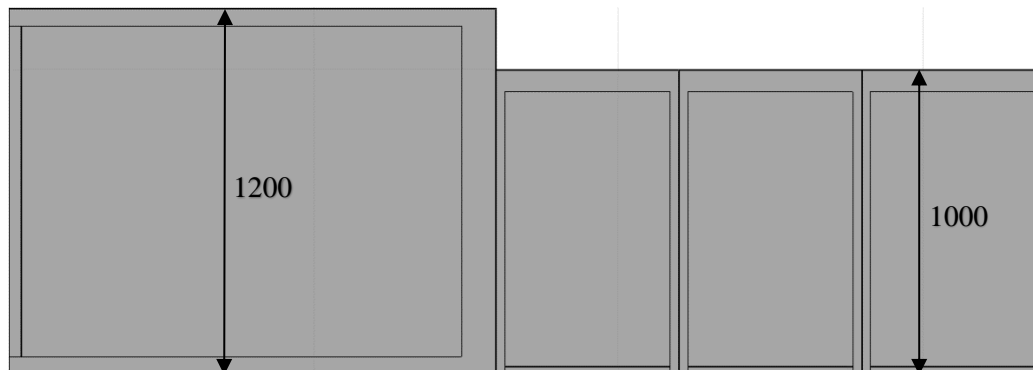
Patro C – půdorys



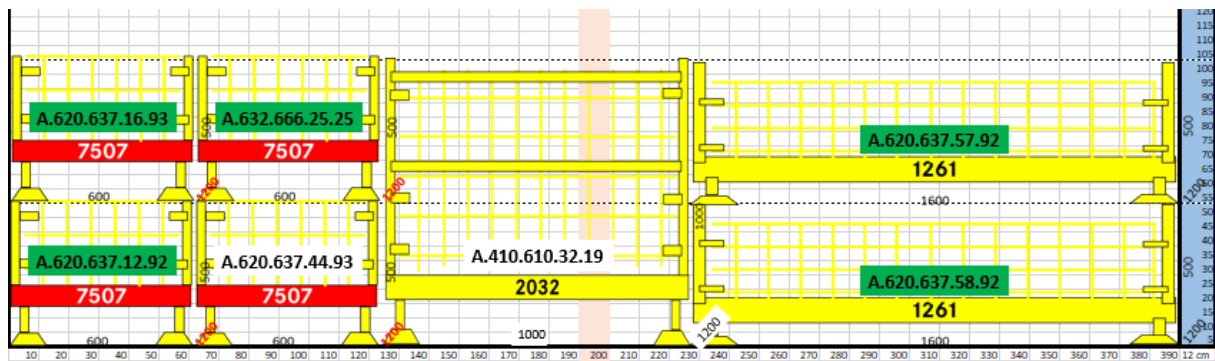
Patro B – nárys



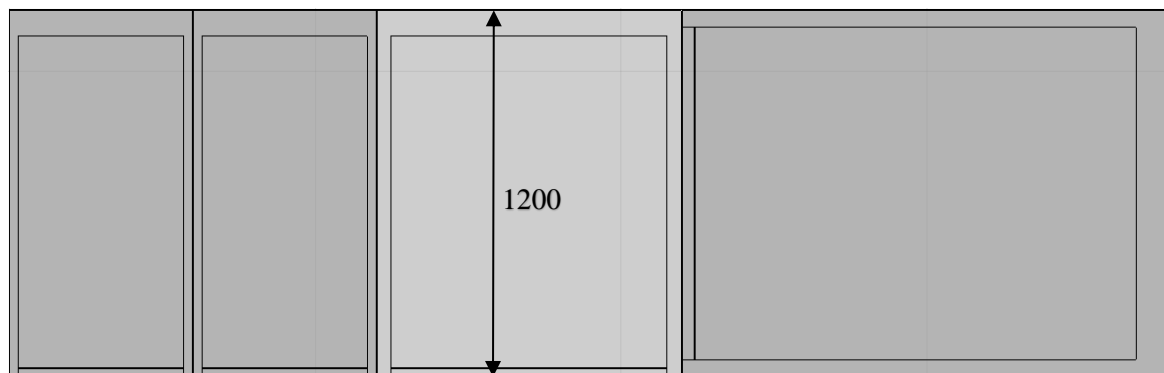
Patro B – půdorys



Patro A – nárys

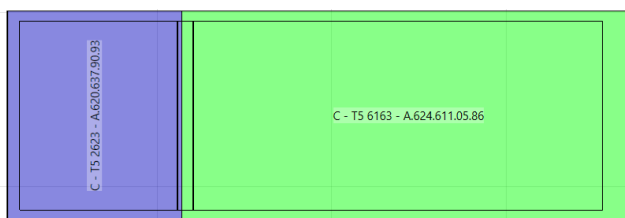


Patro B – půdorys

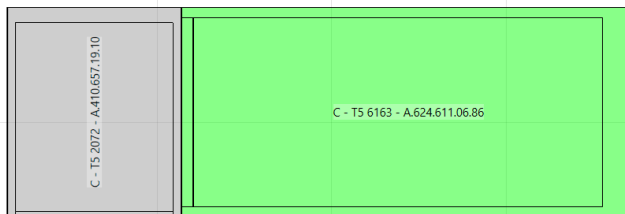


Rozstřel materiálu – barevně

2. Stohování

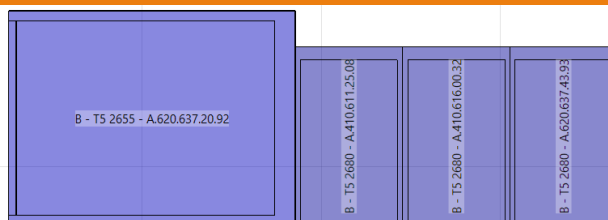


1. Stohování

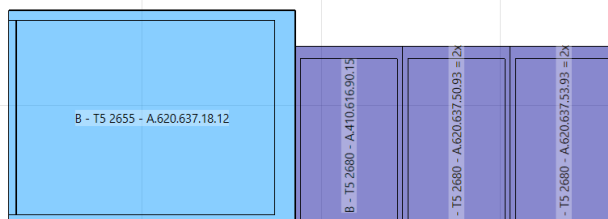


**Patro C**

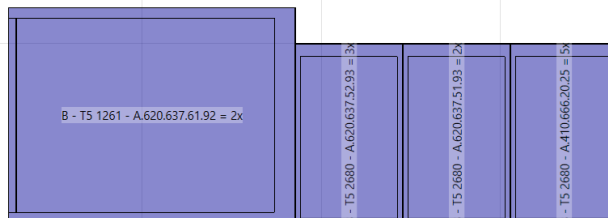
3. Stohování



2. Stohování

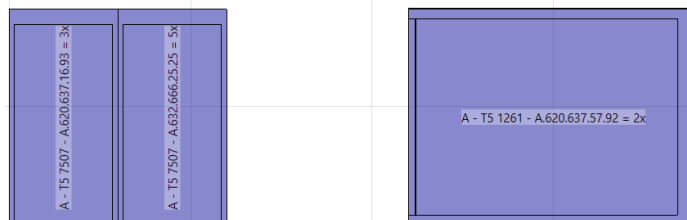


1. Stohování

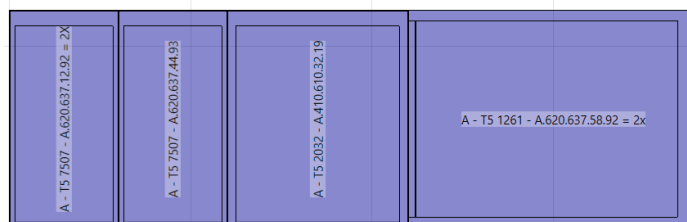


**Patro B**

2. Stohování



1. Stohování



**Patro A**