



Универзитет у Београду
Машински факултет

КАТЕДРА ЗА ТРАНСПОРТНО ИНЖЕЊЕРСТВО,
КОНСТРУКЦИЈЕ И ЛОГИСТИКУ

Пројектовање транспортних и
логистичких система

Пројекат складишта

Оверио (потпис/датум):

Име и презиме: Рајковић Милош

Број индекса: 1200/08

Смена: /

Семестар: VIII

Наставник: Косанић Ненад

Асистент: /

Школска година: 2008 / 2009



Садржај:

Пројектни задатак	04
01. Складишни програм и оптимизација палете	05
- Артикал А – Блаупункт сабвуфер	05
- Артикал Б – Блаупункт цд рисивер	06
- Артикал В – Блаупункт појачало за кола	06
- Артикал Г – Блаупункт звучници	07
- Артикал Д – Самсунг "SyncMaster 931c" 19"	08
- Артикал Ђ – Самсунг "SyncMaster 794s" 17"	09
- Артикал Е – Asus P5LD2 Motherboard	10
- Артикал Ж – Gainward 8600GT PCX	11
- Артикал З – Logitech MX 518	11
- Артикал И – Thermaltake SHARK BLACK 400W	12
- Артикал Ј – Asus DRW-2014L1T DVD-RW	13
- Артикал К – Logitech Classic Keyboard	14
- Артикал Л – Canon PIXMA iP1800, inkjet Printer	15
- Артикал Љ – Samsung ML 3561N, laser Printer	16
- Артикал Љ – Logitech trackman Wheel	17
- Укрупњавање - остало	18
02. Основне улазне променљиве за пројектовање система	22
03. Техничко технолошко решење складиштења и прорачун капацитета	24

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



- Складиште I	25
- Складиште II	25
04. Транспортна средства за допрему	30
05. Транспортна средства за отпрему	31
06. Додатни прорачуни за дефинисање складишта	32
- Складиште I	34
- Складиште II	35
07. Спецификација опреме и радне снаге	39
- Спецификација стационарне и претоварне опреме	40
- Складиште II	45
- Спецификација мобилне опреме	49
- Спецификација радне снаге	52
Литература	53

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК

За израду Главног пројекта складиштења и манипулације складишно – дистрибутивног центра

Презиме и име:	Рајковић Милош
Број индекса:	1200/08 (387/05)
Смер:	Транспортно инж., конструкције и логистика
Тема пројекта:	Пројектовање складишта
Врста складишта:	Регално класично + "драјв ин"
Капацитет складишта I:	2400 КЛ + 7300 ДИ палетних места
Капацитет складишта II:	4800 КЛ + 7200 ДИ палетних места
Димензије складишних јединица:	800 x 1200 x 1750 mm
Маса складишне јединице:	1000 kg
Расположиви простор у основи:	9500 m ²
Расположива висина објекта:	12000 mm
Дневни интензитет улаза и излаза јединица:	I: 350 II: 400
Врста транспортног средства у допреми:	Великим камионима
Врста транспортног средства у отпреми:	Малим камионима
Број смена у којима систем ради:	2
Интензитет прикупљања поруџбина:	I: 125 II: 150 дневно
Број артик. од којих се формира поруџбина:	30
Број кутија по артиклу:	2
Врста примењеног транспортног уређаја у подсистему главног складишта:	"Reach Truck": $V_k = 10/12 \text{ km/h}$; $V_{diz} = 0,3/0,52 \text{ m/s}$; $V_{sp} = 0,54/0,51 \text{ m/s}$; $t_{us} = t_{is} = 15 \text{ sec}$
Врста примењеног транспортног уређаја у подсистему за комисионирање:	$V_k = 10,5/11 \text{ km/h}$
Врста примењеног транспортног уређаја у подсистемима за улаз и излаз:	$V_k = 10/10,5 \text{ km/h}$; $V_{diz} = 0,03/0,04 \text{ m/s}$; $V_{sp} = 0,05/0,04 \text{ m/s}$; $t_{us} = t_{is} = 10 \text{ sec}$

у Београду
19.03.2009.

Предметни наставник:
проф. др. Косанић Ненад

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



1. Складишни програм и оптимизација палете

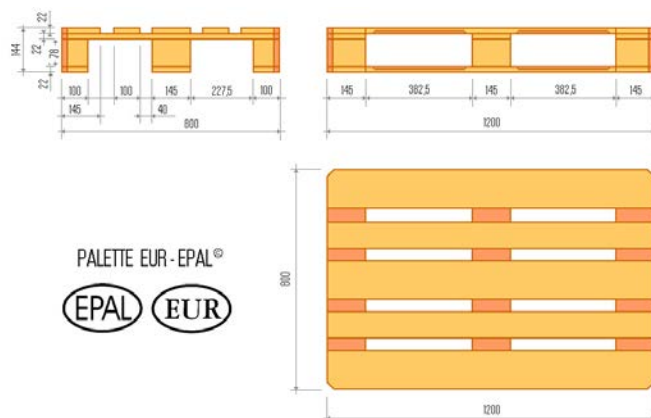
Усваја се: EURO палета (1200x800)mm

Димензије: Дужина: $L_p = 1200mm$

Ширина: $W_p = 1200mm$

Висина: $H_p = 1200mm$

Тежина без терета: $m = 30kg$

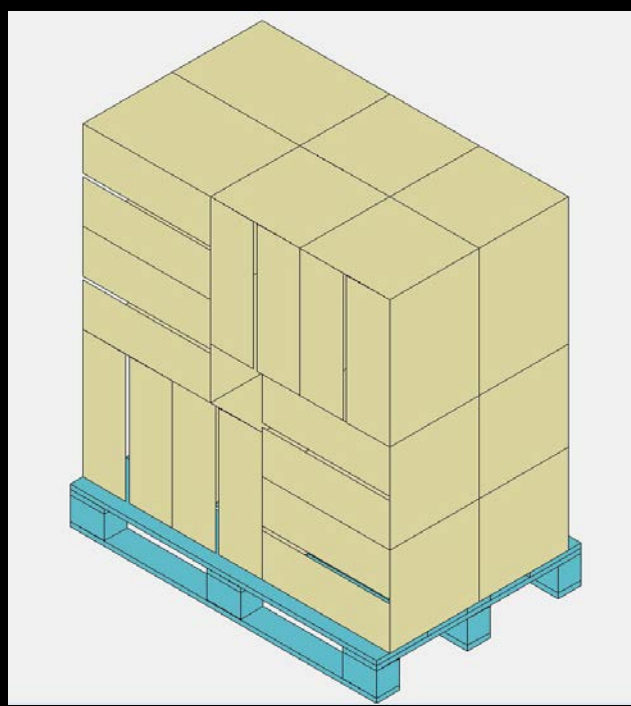


Артикал А



Произвођач	Блаупункт
Тип производа	Сабвуфер
Ознака производа	"GTt1200 tube"
Снага [watt]	650
Импеданса [ohms]	4
Акустички притисак [db]	91
Фреквентни опсег [Hz]	35 - 500
Дужина [mm]	484
Пречник [mm]	328
Тежина [kg]	2,1

Табела 1 – Артикал А, Блаупункт сабвуфер



Оптимизација палете

Димензије кутије [mm]	500 x 350 x 350
Број кутија у слогу	6
Број слогова	3
Укупан број кутија	16
Маса пуне кутије [kg]	2,5
Маса терета [kg]	40
Маса терета са палетом [kg]	70
Висина терета са палетом [mm]	1345
Искоришћење површине [%]	87,50
Искоришћење запремине [%]	87,43
Искоришћење носивости [%]	16,8
Коначне димензије палете [mm]	1200 x 800 x 1345

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	

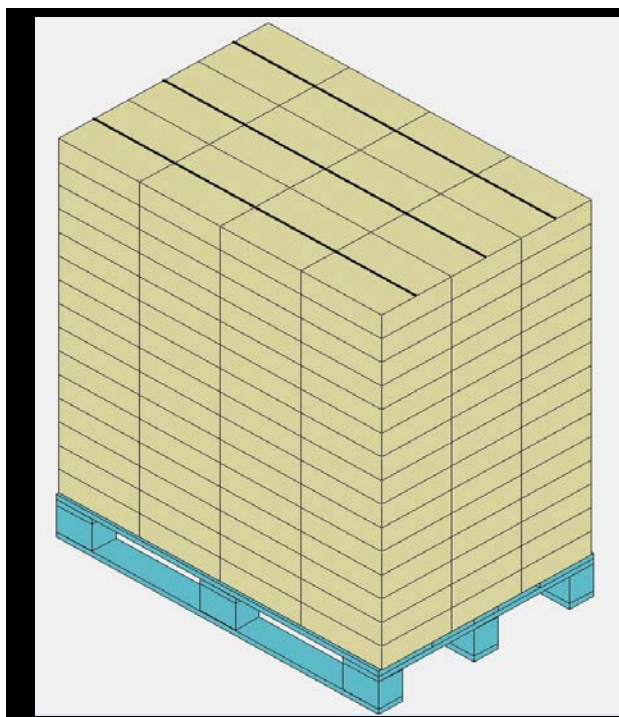


Артикал Б



Произвођач	Блаупункт
Тип производа	ЦД рисивер
Ознака производа	"London MP47"
Изразна снага [watt]	4 x 50
"Bit rates" [kbps]	8 - 320
Тјунер	LW/MW/FM
Дужина [mm]	273
Ширина [mm]	240
Висина [mm]	65
Тежина [kg]	1,1

Табела 3 – Артикал Б, Блаупункт ЦД рисивер



Оптимизација палете	
Димензије кутије [mm]	300 x 260 x 80
Број кутија у слогу	12
Број слогова	15
Укупан број кутија	180
Маса пуне кутије [kg]	1,3
Маса терета [kg]	234
Маса терета са палетом [kg]	264
Висина терета са палетом [mm]	1345
Искоришћење површине [%]	97,50
Искоришћење запремине [%]	97,43
Искоришћење носивости [%]	15,8
Коначне димензије палете [mm]	1200 x 800 x 1345

Табела 4 – Оптимално искоришћење палете за артикал Б

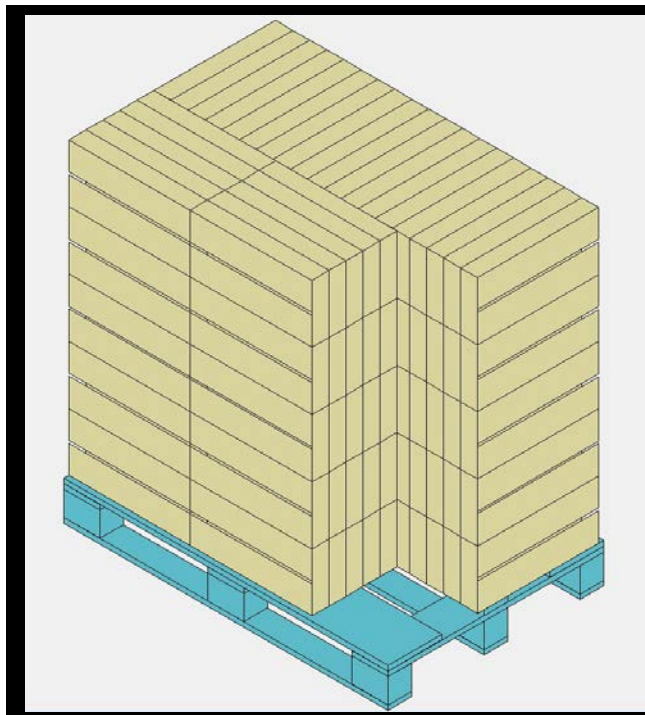
Артикал В



Произвођач	Блаупункт
Тип производа	Појачало
Ознака производа	"GTA 460"
Снага [watt]	800
Импеданса [ohms]	4
Улазни сигнал [V]	0,1 - 8
Фреквентни опсег [Hz]	10 - 30000
Дужина [mm]	426
Ширина [mm]	197
Висина [mm]	52
Тежина [kg]	1,8

Табела 5 – Артикал Ц, Блаупункт појачало за кола

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	

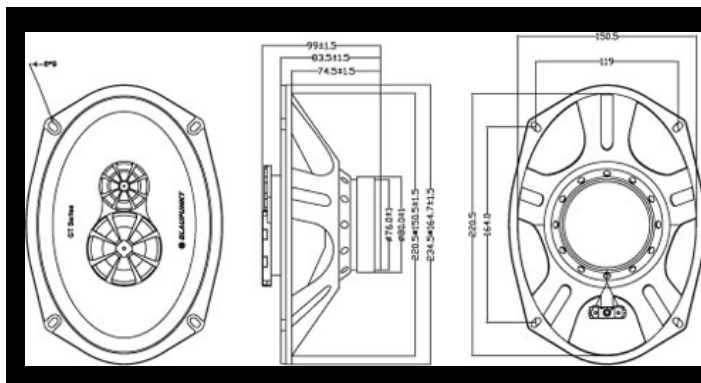


Оптимизација палете

Димензије кутије [mm]	450 x 215 x 63
Број кутија у слогу	29
Број слогова	5
Укупан број кутија	145
Маса пуне кутије [kg]	2,1
Маса терета [kg]	305
Маса терета са палетом [kg]	335
Висина терета са палетом [mm]	1220
Искоришћење површине [%]	85,64
Искоришћење запремине [%]	77,62
Искоришћење носивости [%]	26,8
Коначне димензије палете [mm]	1200 x 800 x 1220

Табела 6 – Оптимално искоришћење палете за артикал Ц

Артикал Г



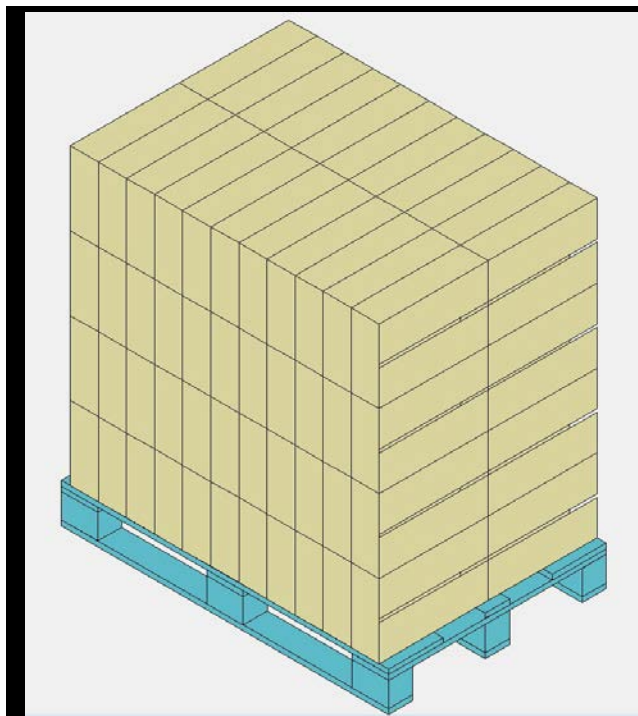
Произвођач

Блаупункт

Тип производа	Звучници
Ознака производа	"GTx 693HP"
Снага [watt]	55
Импеданса [ohms]	4
Ефикасност [db]	92
Фреквентни опсег [Hz]	40 - 22000
Дужина [mm]	220
Ширина [mm]	150
Висина [mm]	75
Тежина [kg]	0,8

Табела 7 – Артикал Д, Блаупункт звучници

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Оптимизација палете	
Димензије кутије [mm]	400 x 270 x 103
Број кутија у слогу	22
Број слогова	4
Укупан број кутија	88
Маса пуне кутије [kg]	1
Маса терета [kg]	88
Маса терета са палетом [kg]	118
Висина терета са палетом [mm]	1225
Искоришћење површине [%]	94,42
Искоришћење запремине [%]	85,93
Искоришћење носивости [%]	18,8
Коначне димензије палете [mm]	1200 x 800 x 1225

Табела 8 – Оптимално искоришћење палете за артикал Д

Артикал	Дужина [mm]	Ширина [mm]	Висина [mm]	Количина по палети [ком]
A	500	350	350	16
B	300	260	80	180
C	450	215	63	145
D	400	270	103	88

Табела 9 - Димензије артикала и њихов број на палети

Артикал Д

- Пример: Samsung SyncMaster 931c, 19"
- Димензије: 422, 7 x 62,5 x 360,2 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања - картонска кутија:
 - Димензије: 510 x 149 x 485 mm
 - Маса: 7,7 kg

Изглед робе, паковања и оптималног слагања на палети



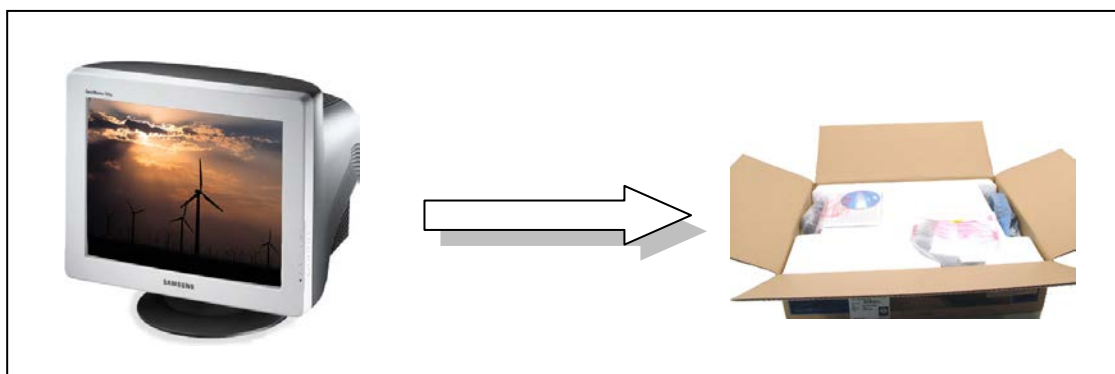
Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	

Табела: приказ укупњавања TFT монитора

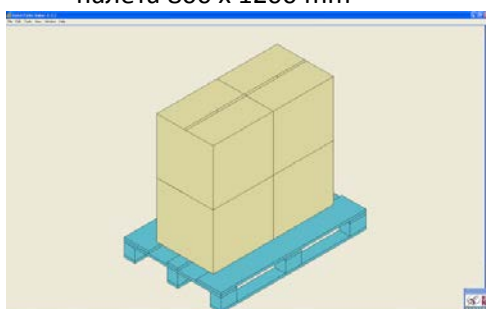
Показатељ	800 x 1200 mm
Број кутија у слогу	11
Број слогова	2
Укупан број кутија	22
Маса кутије (kg)	7,7
Маса терета (kg)	169
Маса терета са палетом (kg)	199
Висина терета са палетом (mm)	1 115
Искоришћење површине (%)	87,07
Искоришћење запремине (%)	72,13
Искоришћење носивости (%)	16,9

Артикал Ђ

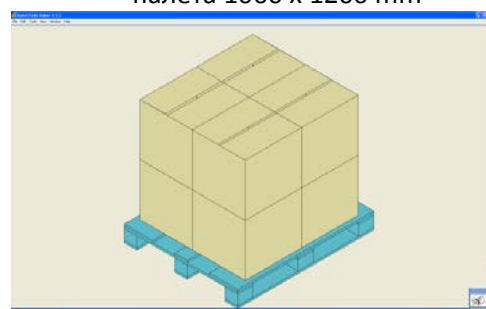
- Представник: Samsung SyncMaster 794s, 17"
- Димензије: 410 x 401 x 378 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 498 x 464 x 459 mm
 - Маса: 15,3 kg



палета 800 x 1200 mm



палета 1000 x 1200 mm



Табела 16, приказ укупњавања CRT монитора

Показатељ	800 x 1200 mm	1000 x 1200 mm
Број кутија у слогу	2	4
Број слогова	2	2
Укупан број кутија	4	8
Маса кутије (kg)	15,3	15,3

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Маса терета (kg)	61	122
Маса терета са палетом (kg)	91	152
Висина терета са палетом (mm)	1 063	1 063
Искоришћење површине (%)	48,14	77,02
Искоришћење запремине (%)	36,80	60,83
Искоришћење носивости (%)	6,1	12,2
Број јединица товарења	522	261

Артикал Е

- Представник: Asus P5LD2 Motherboard
- Димензије: 230 x 40 x 305 mm (ширина x висина x дубина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 270 x 60 x 345 mm
 - Маса: 1 kg

Слика 2, изглед робе, паковања и оптималног слагања на палети



Табела 2, приказ укупњавања матичне плоче

Показатељ	800 x 1200 mm
Број кутија у слогу	56
Број слогова	3
Укупан број кутија	168
Маса кутије (kg)	1
Маса терета (kg)	168
Маса терета са палетом (kg)	198
Висина терета са палетом (mm)	1 180
Искоришћење површине (%)	94,50
Искоришћење запремине (%)	82,85
Искоришћење носивости (%)	16,8

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Артикал Ж

- Представник: Gaimward 8600GT PCX
- Димензије: 150x 130 x 20 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 370 x 240 x 70 mm
 - Маса: 1,5 kg

Слика 3, изглед робе, паковања и оптималног слагања на палети



Показатељ	800 x 1200 mm
Број кутија у слогу	10
Број слогова	17
Укупан број кутија	170
Маса кутије (kg)	1,5
Маса терета (kg)	255
Маса терета са палетом (kg)	285
Висина терета са палетом (mm)	1 335
Искоришћење површине (%)	92,50
Искоришћење запремине (%)	91,74
Искоришћење носивости (%)	25,5

Артикал 3

- Представник: Logitech MX 518, optical mouse
- Димензије: 120 x 55 x 30 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 200 x 180 x 80 mm
 - Маса: 0,3 kg

Слика 4, изглед робе, паковања и оптималног слагања на палети



Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	

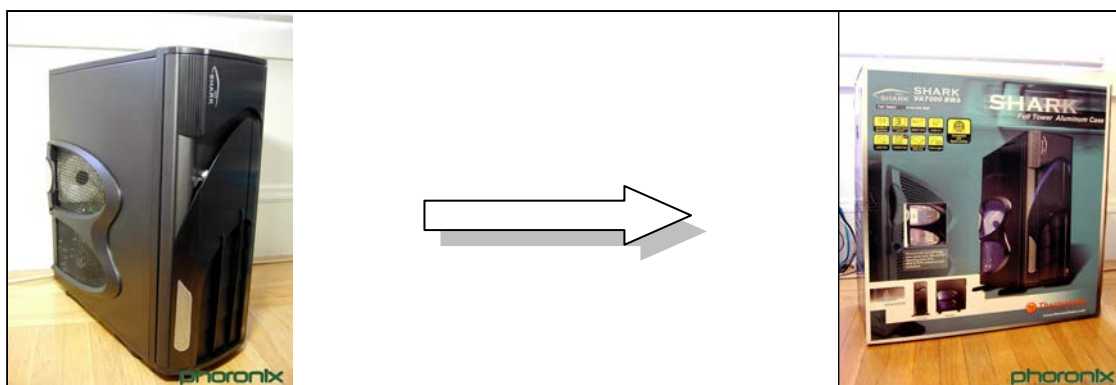


Табела 4, приказ укупњавања миша

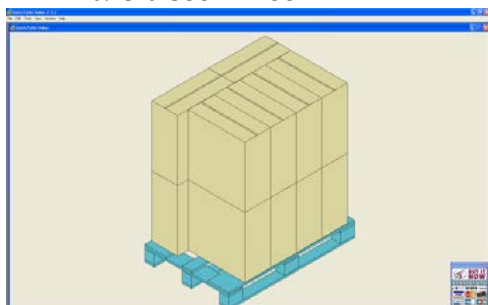
Показатељ	800 x 1200 mm
Број кутија у слогу	24
Број слогова	15
Укупан број кутија	360
Маса кутије (kg)	0,3
Маса терета (kg)	108
Маса терета са палетом (kg)	138
Висина терета са палетом (mm)	1 345
Искоришћење површине (%)	90
Искоришћење запремине (%)	89,93
Искоришћење носивости (%)	10,8

Артикал И

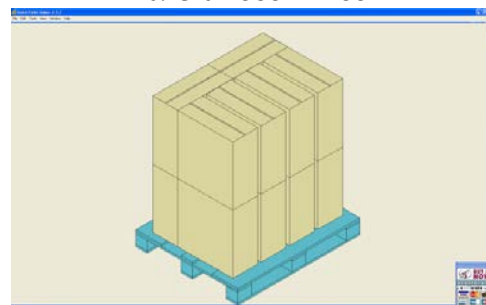
- Представник: ThermalTake ATX Full Tower SHARK BLACK 400W
- Димензије: 540 x 205 x 500 mm (висина x ширина x дубина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 580 x 245 x 540 mm
 - Маса: 5,2 kg



палета 800 x 1200 mm



палета 1000 x 1200 mm



Табела 6, приказ укупњавања кућишта са напајањем

Показатељ	800 x 1200 mm	1000 x 1200 mm
Број кутија у слогу	6	6
Број слогова	2	2

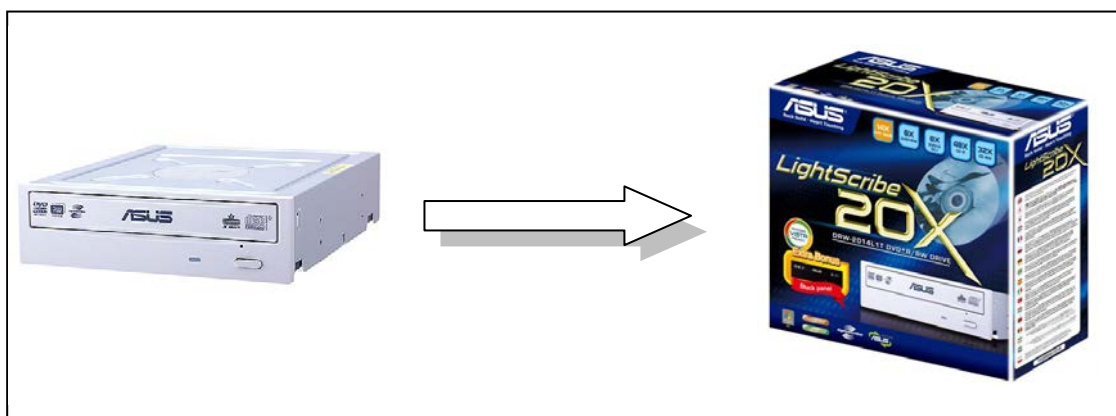
Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



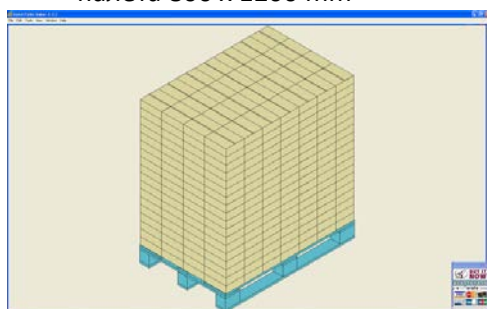
Укупан број кутија	12	12
Маса кутије (kg)	5,2	5,2
Маса терета (kg)	62	62
Маса терета са палетом (kg)	92	92
Висина терета са палетом (mm)	1 305	1305
Искоришћење површине (%)	88,31	66,15
Искоришћење запремине (%)	85,30	64,14
Искоришћење носивости (%)	6,2	6,2
Број јединица товарења	3 484	3 484

Артикал Ј

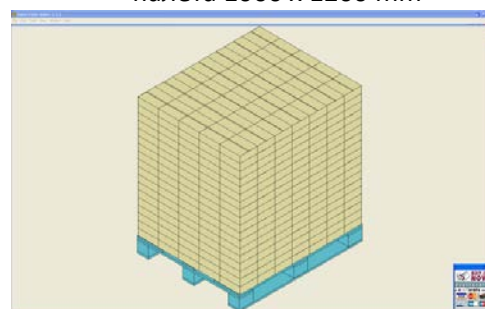
- Представник: Asus DRW-2014L1T DVD-RW
- Димензије: 148 x 42.4 x 172.4 mm (ширина x висина x дубина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 170 x 65 x 200 mm
 - Маса: 1 kg



палета 800 x 1200 mm



палета 1000 x 1200 mm



Табела 7, приказ укупњавања оптичких уређаја

Показатељ	800 x 1200 mm	1000 x 1200 mm
Број кутија у слогу	28	35
Број слогова	18	18
Укупан број кутија	504	630
Маса кутије (kg)	1	1
Маса терета (kg)	504	630
Маса терета са палетом (kg)	534	660

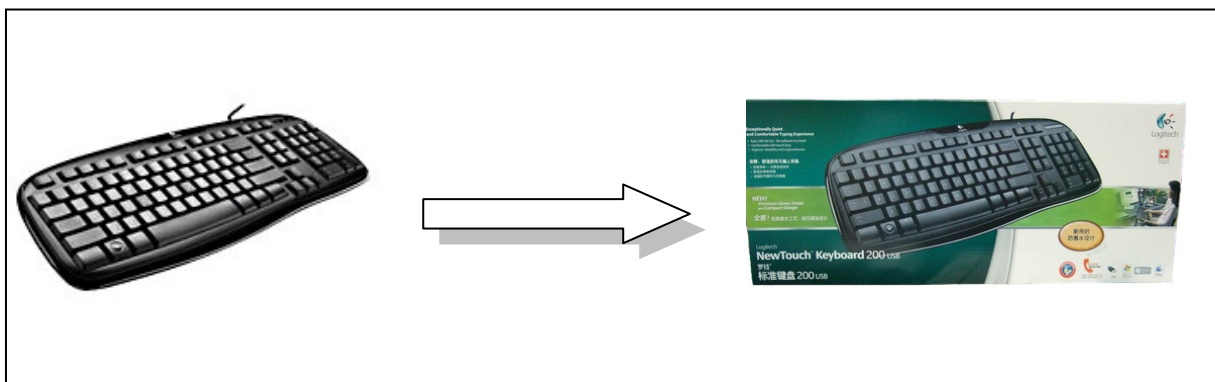
Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



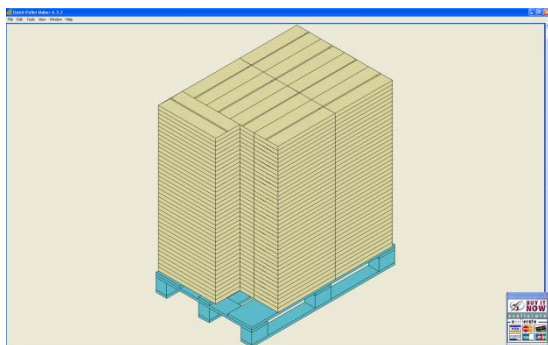
Висина терета са палетом (mm)	1 315	1 315
Искоришћење површине (%)	99,17	99,17
Искоришћење запремине (%)	96,88	96,88
Искоришћење носивости (%)	50,4	63
Број јединица товарења	112	89

Артикал К

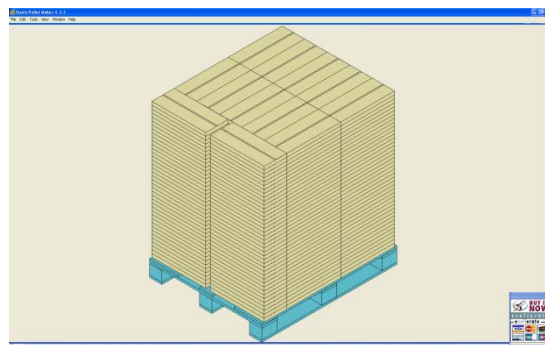
- Представник: Logitech® Classic Keyboard 200
- Димензије: 465 x 180 x 10 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 480 x 200 x 30 mm
 - Маса: 0.8 kg



палета 800 x 1200 mm



палета 1000 x 1200 mm



Табела 9, приказ укупњавања тастатуре

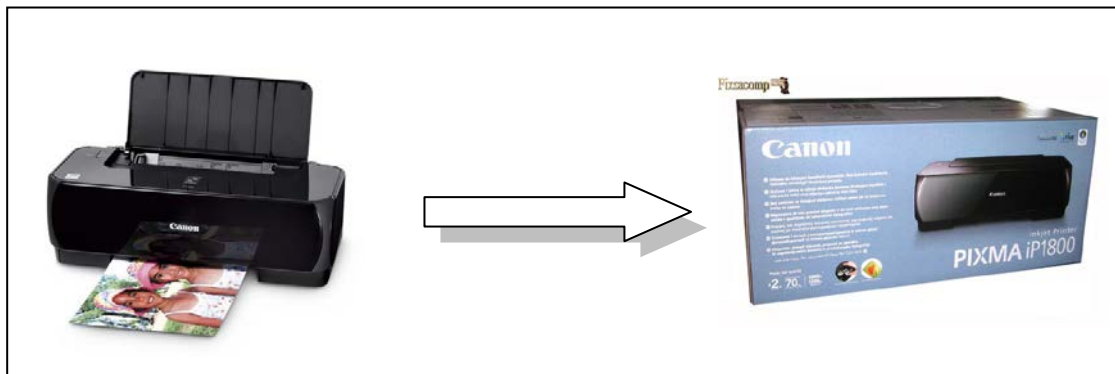
Показатељ	800 x 1200 mm	1000 x 1200 mm
Број кутија у слогу	9	12
Број слогова	40	40
Укупан број кутија	360	480
Маса кутије (kg)	0,8	0,8
Маса терета (kg)	288	384
Маса терета са палетом (kg)	318	414
Висина терета са палетом (mm)	1 345	1 345
Искоришћење површине (%)	90	96
Искоришћење запремине (%)	89,93	95,93
Искоришћење носивости (%)	28,8	38,4
Број јединица товарења	193	136

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	

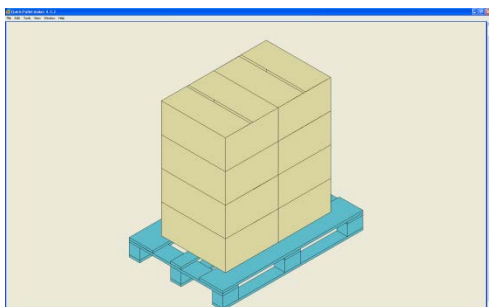


Артикал Л

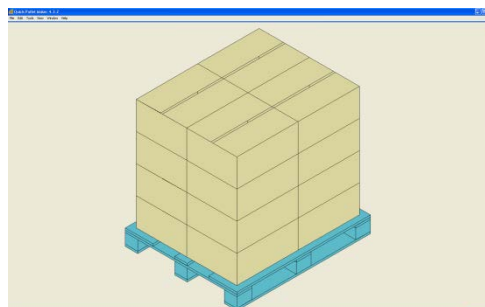
- Представник: Canon PIXMA iP1800, inkjet Printer
- Димензије: 442 x 237 x 152 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 550 x 450 x 250 mm
 - Маса: 3,1 kg



палета 800 x 1200 mm



палета 1000 x 1200 mm



Табела 11, приказ укупњавања штампача 1

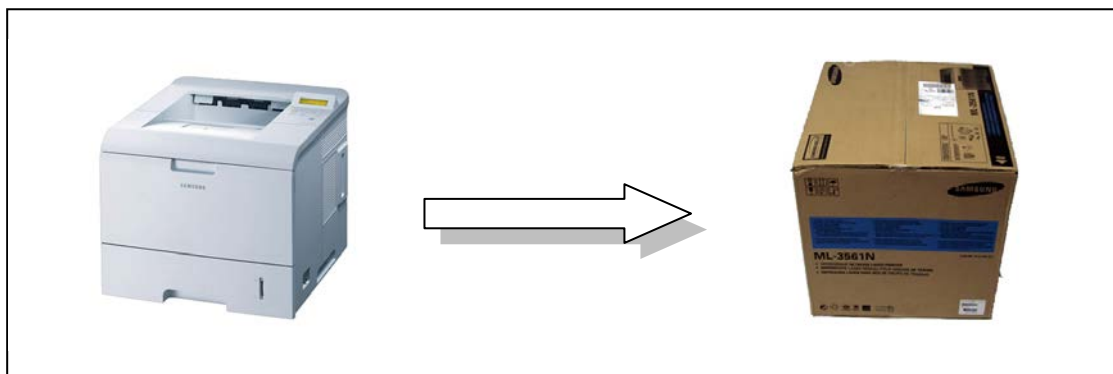
Показатељ	800 x 1200 mm	1000 x 1200 mm
Број кутија у слогу	2	4
Број слогова	4	4
Укупан број кутија	8	16
Маса кутије (kg)	3,1	3,1
Маса терета (kg)	24,8	49,6
Маса терета са палетом (kg)	54,8	79,6
Висина терета са палетом (mm)	1 145	1 145
Искоришћење површине (%)	51,56	82,50
Искоришћење запремине (%)	43,86	70,18
Искоришћење носивости (%)	2,48	4,96
Број јединица товарења	1 874	937

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



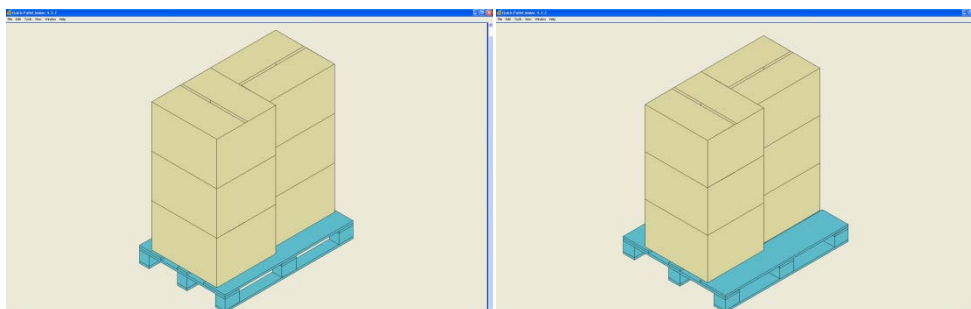
Артикал Љ

- Представник: Samsung ML 3561N, laser printer
- Димензије: 400 x 433,4 x 285 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 550 x 610 x 400 mm
 - Маса: 13,6 kg



палета 800 x 1200 mm

палета 1000 x 1200 mm



Табела 12, приказ укупњавања штампача 2

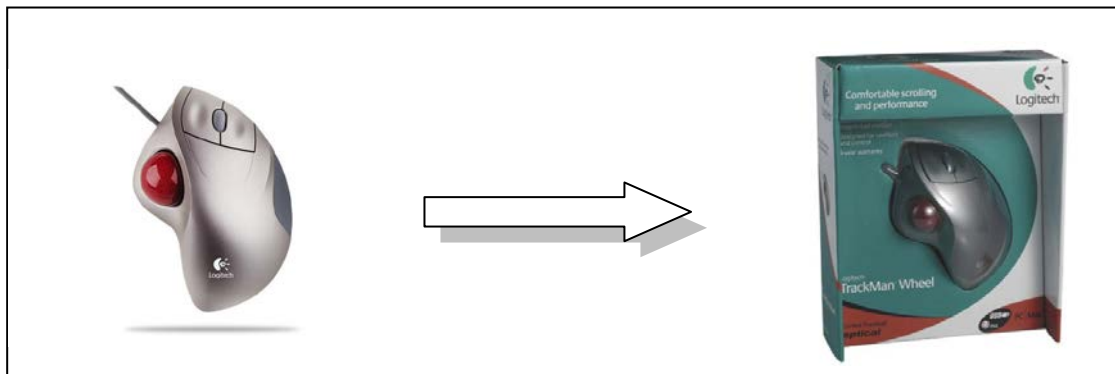
Показатељ	800 x 1200 mm	1000 x 1200 mm
Број кутија у слогу	2	2
Број слогова	3	3
Укупан број кутија	6	6
Маса кутије (kg)	13,6	13,6
Маса терета (kg)	82	82
Маса терета са палетом (kg)	112	112
Висина терета са палетом (mm)	1 345	1 345
Искоришћење површине (%)	69,90	55,92
Искоришћење запремине (%)	69,84	55,88
Искоришћење носивости (%)	8,2	8,2
Број јединица товарења	812	812

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	

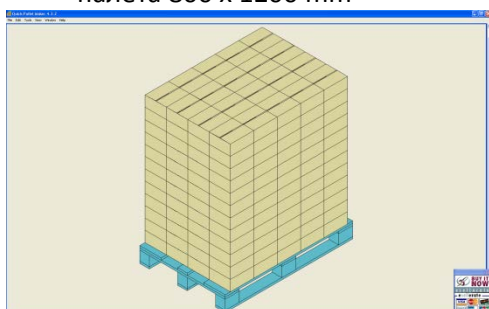


Артикал М

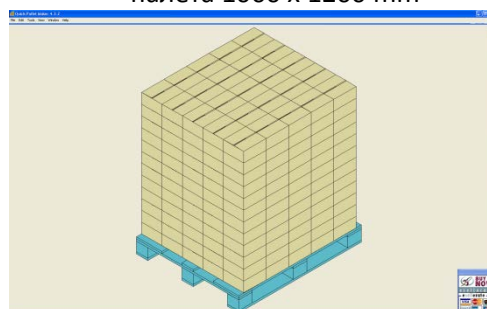
- Представник: Logitech Trackman Wheel
- Димензије: 154 x 108 x 42 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 220 x 200 x 100 mm
 - Маса: 0,3 kg



палета 800 x 1200 mm



палета 1000 x 1200 mm



Табела 14, приказ укупњавања миша 2

Показатељ	800 x 1200 mm	1000 x 1200 mm
Број кутија у слогу	20	25
Број слогова	12	12
Укупан број кутија	240	300
Маса кутије (kg)	0,3	0,3
Маса терета (kg)	72	90
Маса терета са палетом (kg)	102	120
Висина терета са палетом (mm)	1 345	1 345
Искоришћење површине (%)	91,67	91,67
Искоришћење запремине (%)	91,60	91,60
Искоришћење носивости (%)	7,2	12
Број јединица товарења	36	29

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Укупњавање – остало:

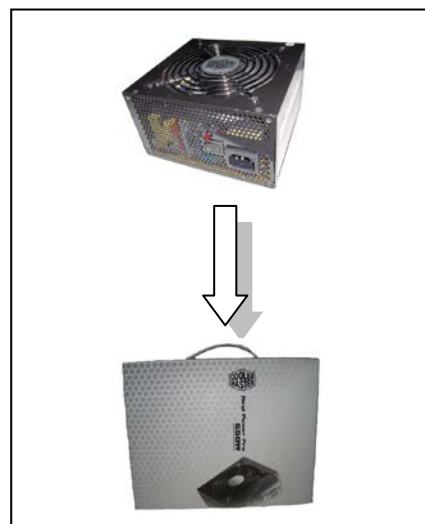
1. Микропроцесори

- Представник: AMD Athlon 64 X2 5000+
- Димензије: 40 x 40 x 4 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 150 x 130 x 85 mm
 - Маса: 0,2 kg



2. Конвертори статистички за АОП (напајање)

- Представник: Cooler Master Real Power 700W
- Димензије: 150 x 150 x 86 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 290 x 225 x 120 mm
 - Маса: 2 kg



3. Хард диск

- Представник: Western Digital Caviar 640GB SATA, hard drive
- Димензије: 145 x 100 x 16 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- електростатичко паковање:
 - Маса: 0,5 kg

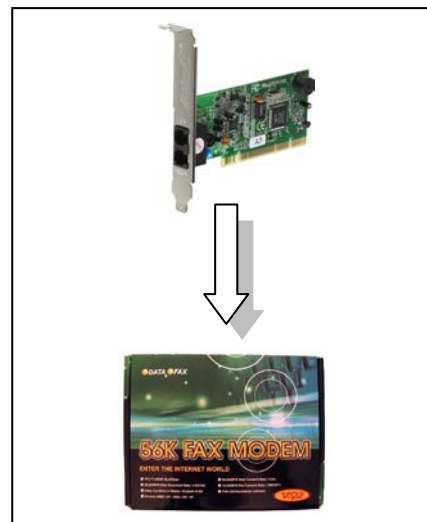


Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



4. Модем

- Представник: Agere SV 92P 56K V92, modem
- Димензије: 132 x 125 x 20 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 180 x 170 x 20 mm
 - Маса: 0,4 kg



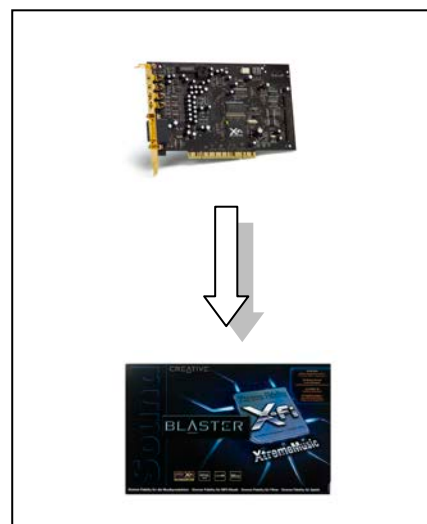
5. Периферни уређаји

- Представник (звучници): Logitech Z-10 Interactive Speaker System
- Димензије: 246 x 115 x 120 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 300 x 280 x 150 mm
 - Маса: 1,1 kg



6. Звучне карте

- Представник: Creative Sound Blaster X-Fi Xtreme Music, sound card
- Димензије: 120 x 90 x 20 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 260 x 160 x 80 mm
 - Маса: 2,1 kg



Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



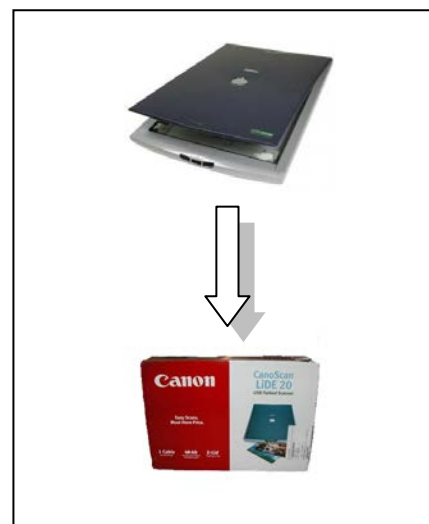
7. Floppy disk, ZIP drive

- Представник (ZIP drive): Iomega external ZIP 250MB USB Powered drive
- Димензије: 130x 110 x 30 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 160 x 150 x 70 mm
 - Маса: 0,4 kg



8. Скенери

- Представник: Canon CanoScan LIDE 25, scanner
- Димензије: 420 x 280 x 50 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 500 x 350 x 200 mm
 - Маса: 1,3 kg



9. Џојстици

- Представник: Logitech Freedom 2,4 GHz Cordless Joystick
- Димензије: 160 x 160 x 140 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 190 x 190 x 170 mm
 - Маса: 0,8 kg



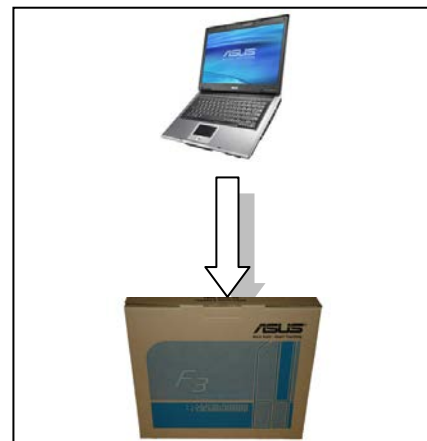
Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



10. Лаптопови

- Представник: Asus F3Sg, laptop
- Димензије: 365 x 270 x 30 mm (дужина x ширина x висина)
- Јединица паковања- картонска кутија:
 - Димензије: 410 x 400 x 150 mm
 - Маса: 2,95 kg

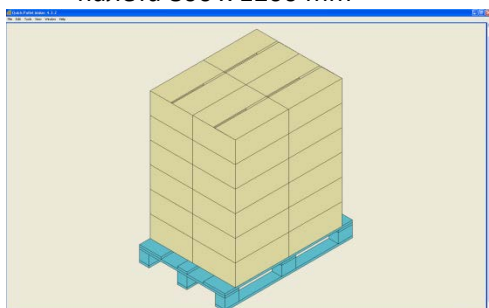
За производе из групе „остало” за јединицу руковања изабрана је кутија димензија 500x400x200, просечне масе 12kg, а њен могућ садржај се налази у табели 6.



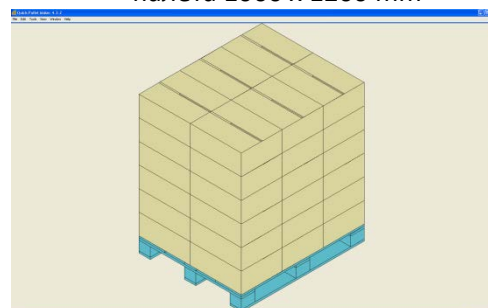
Табела 17, могућ садржај јединице руковања групе „остало”

Назив производа	Комада по кутији	Укупно кутија
Микропроцесори	18	300
Конвертори статистички за АОП (напајање)	2	3 398
Хард диск	144	15
Модем	40	422
Периферни уређаји	1	957
Звучне карте	6	553
Flopy disk, ZIP drive	12	344
Скенери	1	1253
Џојстици	4	340
Пеносиви рачунари	1	950

палета 800 x 1200 mm



палета 1000 x 1200 mm



Табела 18, приказ укупњавања категорије „остало”

Показатељ	800 x 1200 mm	1000 x 1200 mm
Број кутија у слогу	4	6
Број слогова	6	6
Укупан број кутија	24	36
Маса кутије (kg)	12	12
Маса терета (kg)	288	432
Маса терета са палетом (kg)	318	462
Висина терета са палетом (mm)	1 345	1 345
Искоришћење површине (%)	83,33	100
Искоришћење запремине (%)	83,27	99,93
Искоришћење носивости (%)	28,8	43,2
Број јединица товарења	119	80

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



2. ОСНОВНЕ УЛАЗНЕ ПРОМЕНЉИВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ СИСТЕМА:

- Захтевани капацитет који је потребно сместити у комплетан складишни систем износи 21,700 палета.
- Захтевани број артикала који је потребно сместити на ниво пода у целокупном систему је око 3617 артикала. Палете сместити у класичне палетне регале.
- У пријемно – отпремној зони предвидети претоварна места (хидрауличне подизне столове и рампе, као и секвенцијална врата, са пратећим елементима).
- Транспортна јединица при пријему (и отпреми) је еуро палета, димензија 800 x 1200 mm, чија је висина максимално 1750 mm. Маса палета је максимално 1000 kg. Транспортне јединице се допремају камионима (шлеперима) до докова за пријем робе, а отпремају се мањим возилима (комби и пик-ап возила).
- Систем ради у две смене, шест дана у недељи.
- Пројекат складишно – дистрибутивног система поделити у неколико Фаза, тј. Складишта.
- Складиште I је димензија око 126 x 34 метара осно и има површину од око 4284 m².
- Складиште II је димензија око 126 x 46 метра осно и има површину од око 5796 m².
- У Фази I, односно, Складишту I, захтевани капацитет је око 9700 палетних места; број артикала који је потребно сместити на ниво пода је око 1616 палета, дневни улаз и излаз палета износи око 350 транспортних јединица (по 175 палета у пријему и отпреми), у складишту треба предвидети рад ускоходничног (тзв. Турет-трак) виљушкар. Интензитет комисионирања за фазу I је 125 палета (поруџбина) дневно. Предвидети комисионирање са полица за 30 артикала. Прилаз Фази I омогућити са две стране, са горње стране предвидети претоварна места за снабдевање и отпрему мањих возила, а са предње стране за пријем и опслуживање камиона.
- За Фазу II, односно, Складиште II, захтевани укупни капацитет је око 12000 палета, а број артикала којима је могућ приступ у сваком тренутку је око 2,000 палета. Дневни улаз и излаз је по 200 палета у пријему и отпреми, дакле, укупно 400 палета, а интензитет комисионирања је 150 палета (поруџбина) дневно. Целокупну површину складишне зоне предвидети за рад ускоходничног виљушкар. Прилаз Фази II омогућити са обе стране. Са горње стране је отпрема искомиониране робе, па је потребно претоварна места прилагодити за опслуживање мањих возила. Са доње стране је пријем робе, која долази камионима (шлеперима), па, сходно томе, претоварна места треба прилагодити њиховом опслуживању.

2.1 ПУНИОНИЦА ВИЉУШКАРА

Предвидети просторије у којој би се пуниле батерије виљушкар и паркирали виљушкар ван радног времена.

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



2.2 САОБРАЋАЈНИЦЕ

Пројектом предвидети и потребне стазе и саобраћајнице за правилан и несметан рад складишта.

2.3 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА

Пројектном документацијом треба да се обухвати следеће:

- Одређивање потребних величина пријемно – отпремне зоне,
- Технологија складиштења са техничко – технолошким решењем,
- Дефинисање потребних капацитета и подсистема за комисионирање,
- Решење унутрашњег транспорта,
- Спецификација стационарне складишне опреме, мобилне опреме (виљушкар) и претоварне опреме,
- Извршити потребне прорачуне за капацитет складишта, потребног броја мобилне опреме (виљушкар), као и спецификацију радне снаге.

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



**3. ТЕХНИЧКИ ОПИС (ТЕХНИЧКО – ТЕХНОЛОШКО РЕШЕЊЕ
СКЛАДИШТЕЊА, МАНИПУЛАЦИЈЕ И ОПРЕМЕ, И ПРОРАЧУН
КАПАЦИТЕТА СКЛАДИШТА)**

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



3.1. ОДРЕЂИВАЊЕ ПОВРШИНА ПОДСИСТЕМА ЗА ПРИЈЕМ И ОТПРЕМУ РОБЕ – УЛАЗНА И ИЗЛАЗНА ЗОНА СКЛАДИШНОГ СИСТЕМА

Величине површина подсистема за пријем и отпрему робе су одређене тако да се истовремено може опслуживати максималан број камиона (одређен бројем претоварних места). У складу са тим, простор за смештај примљених палета је максималног капацитета, с тим што се свакој палети не може директно и непосредно прићи, а површина је довољно велика да се без икаквих проблема може на њој обављати тзв. крос – докинг операција, детаљније описана у тачкама 2.1.1. и 2.2.1. Усвојено је да се у један шлепер може сместити максимално 32 палете, а у комбиновано возило максимално 6 палета. Складишни систем располаже са 8 претоварних места за шлепере и 15 за мања возила, што значи да у складу са бројем претоварних места истовремено може да се укладишти 346 палета ($8 \times 32 + 15 \times 6 = 346$) у пријемно – отпремну зону. У овом, предложеном решењу, је могуће одложити чак 536 палета (добијено сабирањем свих палета у пријемно – отпремној зони у решењу), што значи да су пријемна и отпремна зона тако испројектоване да задовоље максималне капацитете истоварене робе, као и робе спремне за утовар. То значи да можемо у једном тренутку да истоваримо и утоваримо сва возила на свим претоварним местима, и да одмах будемо спремни за утовар/истовар возила која следећа долазе на свако друго претоварно место ($536/346 = 1.55$, односно свако друго претоварно место је могуће опслужити у другој тури). Технолошки процеси су детаљно описани у тачки 2.

3.2. ИЗБОР ТЕХНОЛОГИЈЕ СКЛАДИШТЕЊА И ДЕФИНИСАЊЕ КАПАЦИТЕТА У ПОДСИСТЕМУ ГЛАВНОГ СКЛАДИШТА

Складишни систем предузећа се састоји од неколико подсистема, односно фаза: складишта I и складишта II. Сва складишта су подигнута 1200 mm од нивоа околног терена.

Складиште I је димензија 54.6 x 102 метра осно и има површину од 5,569.20 m², односно нешто више заједно са допунским површинама у виду трема и косо постављених претоварних рампи, ван оса складишта. У продужетку складишта I је лоцирано складиште II, димензија 71.2 x 102 метра осно, са површином од 7,262.40 m², односно нешто више (степениште, косе рампе, трем). Складишта I и II имају расположиву висину од 12 m.

У сва складишта ће бити смештени класични палетни регали за складиштење палета димензија 800 x 800 x 1200 mm, максималне масе до 1000 kg.

3.3. СКЛАДИШТЕ I

Складиште I је укупне површине 5,569.20 m².

За канцеларију магационера, чекаоницу, мокри чвор, је предвиђена површина од 340.70 m². Просторије су смештене у горњем, левом и десном, и доњем десном делу објекта. Просторије за пуњење батерија виљушкара, површине по 123.00 m² (укупно 246.00 m²), су лоциране у горњем и доњем левом делу Фазе I. Простор предвиђен за складиштење робе (магацински простор), је површине 4,982.50 m². Изнад пријемне и отпремне зоне је предвиђено постављање галерије, с тим што је на галерији изнад отпремне зоне (са горње стране) предвиђено постављање канцеларија. Галерија изнад пријемне зоне (доња страна), треба да буде довољне носивости за обављање Валуе адед сервиса. Галерија је постављена на висини од 5 метара, а расположиви простор испод ње је 4.50 метра.

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



3.3.1. Подсистем за истовар и утовар робе или пресортирање ради даље отпреме (крос - докинг)

Пријемно-отпремне зоне тј. подсистеми за истовар и утовар робе или пресортирање ради даље отпреме (крос - докинг) простиру се са предње и задње стране складишта, на површини од око 395.16 m² на пријему, односно 281.41 m² на отпреми. Са предње стране складишта налази се три претоварна места за опслуживање шлепера, која чине хидрауличне прегибне платформе, димензија 2 x 3 метра, секвенцијална врата, димензија 2.8 x 3.0 метара и оквирне изолационе завесе, димензија 3.4 x 3.4 m.

У пријемној зони са предње стране хале могуће је сместити 106 палета.

Приликом истовара робе, велика возила (шлепери) прилазе задњом страном претоварном месту са доње, предње стране објекта. Претовар робе из возила обавља се ручним електричним виљушкарима, а палете се по истовару одлажу на пријемне површине. На овим површинама обавља се квалитативни и квантитативни преглед робе, евентуално означавање палета, а по одређивању складишне локације, палете се одвозе у подсистем главног складишта ручним електричним виљушкарима.

Са задње, горње стране складишта, налази се шест претоварних места за опслуживање мањих возила. Претоварна места чине хидраулични подизни столови, димензија 2 x 2.5 метра, секвенцијална врата, димензија 2.8 x 3.0 метара и оквирне изолационе завесе, димензија 3.4 x 3.4 m.

У отпремној зони са задње стране хале могуће је сместити 92 палете.

Приликом истовара робе, мања возила (мали камиони, комби возила и пик-уп возила) прилазе задњом страном претоварном месту са горње, задње стране објекта. Утовар робе у возила обавља се ручним електричним виљушкарима.

На површинама пријемно-отпремне зоне предвиђено је и пресортирање робе за даљу отпрему (тзв. Крос - докинг), са два основна типа делатности:

- Крос - докинг: пресортирање збирних пошиљки, односно, њихова отпрема према новим правцима и према новим корисницима. Временска категорија процеса није доминантна.
- ЈИТ ("just in time") крос - докинг: све услуге допреме, царињења, пресортирања и дистрибуције робе које се морају обавити у одређеном временском року (24-48 сати). Процес, начелно, подразумева да се у подсистему главног складишта не налази залиха исте или сличне робе.

Исте површине служе и за одлагање робе припремљене за отпрему, било да се из подсистема главног складишта отпрема цела складишна јединица, или палета са комисионираном робом.

3.3.2. Подсистем главног складишта

Класични палетни регали се у складишту I простиру на око 4,305.93 m². Предвиђено је да се у Фази I примени ускоходнични чеони (Турет-трак) виљушкар, са манипулативним ходницима ширине 1850 mm између палета, односно 1950 mm између регала.

Класични палетни регали предвиђени су за смештај еуро палете, димензија 800 x 1200 mm, максималне висине 1750 mm, и максималне масе до 1000 kg. У палетне преградке ширине 1840 mm могу се смести две а у преградке ширине 2700 mm три палете. Први палетни ниво одлаже се на под, а преосталих шест нивоа на хоризонталне палетне носаче. Регали између којих је ширина ходника 1850 mm имају на својим крајевима П&Д станице (Пик анд Депозит Станице), односно конзолна места за одлагање палета ради потпуног искоришћења висине са „спољне стране“ прве странице регала, осим на местима где је то технички неизводљиво (када се са спољне стране регала налазе носећи стубови хале). У једном двоструком регалу је на првом нивоу у 10 поља ширине 2,700 mm предвиђено постављање картон флоу-а, за комисионирање ситне и нефреквентне робе, која се узима из кутија.

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Прорачун капацитета подсистема:

Капацитет једноструког регала са П&Д носачима:

$$\{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} + 2 \times 6 \text{ (П\&Д)} = 488 \text{ (палета)}$$

Капацитет двоструког регала са П&Д носачима:

$$2 \text{ (регала)} \times \{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} + 2 \text{ (регала)} \times 2 \times 6 \text{ (П\&Д)} = 976 \text{ (палета)}$$

Капацитет једноструког регала без П&Д носача:

$$\{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} = 476 \text{ (палета)}$$

Капацитет комбинованог двоструког регала:

$$\{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} + 2 \times 6 \text{ (П\&Д)} + \{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} = 964 \text{ (палете)}$$

Број артикала који се налазе у кутијама за 10 отвора на првом нивоу, у двоструком регалу, у које ће се сместити цартон флов, односно, комисионирање из кутија, износи:

$$10 \text{ (отвора)} \times 9 \text{ (кутија)} \times 4 \text{ (нивоа)} = 360 \text{ (кутија)}$$

Укупан број кутија износи:

$$360 \text{ (кутија)} \times 7 \text{ (комада по дубини регала)} = 2,520 \text{ (кутија)}$$

Губитак на месту постављања цартон флов-а:

$$10 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (регала)} \times 3 \text{ (палете)} \times 1 \text{ (ниво)} = 60 \text{ (палета)}$$

Губитак на месту грађевинских стубова:

$$3 \text{ (палете)} \times 3 \text{ (реда стубова)} \times 7 \text{ (нивоа)} = 63 \text{ (палете)}$$

Укупан капацитет у складишту I:

$$488 + 9 \times 976 + 2 \times 964 + 476 - 60 - 63 = 9700 \text{ (палета)}$$

Дакле, у класичне палетне регале могуће је сместити 2480 палета у основи (стварни капацитет, добијен одбијањем губитака на местима грађевинских носећих стубова хале и на местима где ће бити постављен картон флов), и још 42 палете на један ниво П&Д стационс. Капацитет складишног система у складишту I износи 2480 палетно место у класичним палетним регалима + 252 палетна места на П&Д стационс, односно укупно 2732 палетних места.

На основу траженог капацитета у Складишту I од 9700 палета, долази се до закључка да, не само што се испуњава тај услов, него постоји и резерва од 10 %, односно, коефицијент попуњености складишта је 93 %.

У Фази I укупно је могуће одложити 1,563 палета у основи и 360 артикала у виду кутија. Укупан капацитет износи 9700 палетних места и 2,520 кутија.

3.3.3. Подсистем за комисионирање

Подсистем за комисионирање налази се у систему главног складишта. Предвиђено је једнодимезионално комисионирање са првог палетног нивоа, хоризонталним комисионим виљушкарима који могу на виљушкама транспортовати једну или две палете. Такође, додатно комисионирање, знатно мањег интензитета, могуће је обавити и на Турет трак-овима. Искомисионирана роба се одлаже на отпремне површине отпремне зоне.

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



3.3.4. Подсистем за валуе адед сервисе:

Изнад пријемне површине, са предње, доње стране на око 341.76 m^2 , налази се галерија предвиђена за обављање тзв. Валуе адед сервиса. Ове делатности обухватају:

- Лепљење акцизних маркица на производе,
- Мењање количина у паковањима, само једне врсте производа (артикла) из њихових оригиналних транспортних паковања,
- Паковање више различитих артикала у нова паковања,
- Склапање производа из компоненти које се налазе у складишту или њихова отпрема; ЈИТ услуга испоруке производа који се склапају из постојећих залиха у центру или од пристиглих компонената, потребних за формирање специфичних производа, или комбиновано.

- Све врсте најразличитијих осталих услужних процеса којима се производима који се налазе у систему или у одређеном временском року по њиховом приспећу у систем, додају нове употребне вредности (које се не обављају на месту производње) или отклањају недостаци који се јављају при допреми од произвођача, а пре испоруке крајњем кориснику; Обављање услужних процеса којима се формирају жељене перформансе производа, а које се не обављају на месту производње.

- Производне делатности; Тип и врста производње, опрема, сировине и енергија која се користи морају бити у складу са производним и радним условима који се могу остварити у логистичком центру; Допрема сировина, складиштење и отпрема готових производа, такође, могу представљати услугу коју пружа логистички центар.

За подизање и спуштање робе са галерија предвиђен је ускоходнични виљушкар, који ће радити у складишту.

Са горње стране, изнад отпремне зоне, такође постоји галерија чија је површина 249.60 m^2 , на којој су предвиђене канцеларије.

3.4. СКЛАДИШТЕ II

Складиште II површину од $7,262.40 \text{ m}^2$.

За канцеларије, гардеробе и мокри чвор је предвиђена површина од око 684.18 m^2 . Просторије су смештене са горње и доње стране складишта II, у левом и десном углу хале. Две акумулаторске станице, површине по 110.00 m^2 (укупно 220.00 m^2) су лоциране у горњем и доњем делу хале, са леве стране. Изнад пријемне зоне (са предње стране) је постављена галерија за Валуе адед сервисе, а изнад отпремне зоне (са задње стране) се на галерији налазе канцеларије и остале просторије. Галерија је постављена на висини од 5 метара, а расположиви простор испод ње је 4.50 метра.

3.4.1. Подсистем за истовар и утовар робе или пресортирање ради даље отпреме (кросдокинг):

Пријемна зона се простире са доње стране складишта, на површини од око 402.42 m^2 , и на њој се налази четири претоварна места, која чине хидрауличне прегибне платформе, димензија 2×3 метра, секвенцијална врата, димензија 2.8×3 метра и оквирне изолационе завесе, димензија $3.4 \times 3.4 \text{ m}$. На претоварним местима је предвиђен истовар шлепера.

На пријемну зону је могуће сместити 150 палета.

Отпремна зона се простире на површини од 387.20 m^2 , са горње стране објекта. Чини је осам претоварних места, која су предвиђена за опслуживање (утовар) мањих возила (малих камиона,

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



комби возила и пик-уп возила). Претоварна места чине хидраулични подизни столови димензија 2 x 2.5 метара, секвенцијална врата димензија 2.8 x 3 метра, и оквирне изолационе завесе, димензија 3.4 x 3.4 метра.

На отпремну зону је могуће сместити 130 палета.

Све активности које се обављају у подсистему за истовар и утовар робе или пресортирање ради даље отпреме (кросдокинг) складишта II, идентичне су активностима објашњеним за Складиште I.

3.4.2. Подсистем главног складишта

Класични палетни регали се у складишту II простиру на око 5,568.60 m². Предвиђено је да се у складишту II примени Турет-трак виљушкар, са манипулативним ходницима ширине 1850 mm између палета (1950 mm између регала).

Карактеристике регала су идентичне карактеристикама регала у Складишту I.

Прорачун капацитета подсистема:

Капацитет једноструког регала са П&Д носачима:

$$\{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} + 2 \times 6 \text{ (П\&Д)} = 488 \text{ (палета)}$$

Капацитет двоструког регала са П&Д носачима:

$$2 \text{ (регала)} \times \{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} + 2 \text{ (регала)} \times 2 \times 6 \text{ (П\&Д)} = 976 \text{ (палета)}$$

Капацитет комбинованог двоструког регала:

$$\{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} + 2 \times 6 \text{ (П\&Д)} + \{4 \text{ (отвора)} \times 2 \text{ (палете)} + 20 \text{ (отвора)} \times 3 \text{ (палете)}\} \times 7 \text{ (нивоа)} = 964 \text{ (палете)}$$

Губитак на месту грађевинских стубова:

$$3 \text{ (палете)} \times 3 \text{ (реда стубова)} \times 7 \text{ (нивоа)} = 63 \text{ (палете)}$$

Укупан капацитет у складишту II:

$$488 + 12 \times 976 + 3 \times 964 - 63 = 12000 \text{ (палета)}$$

Дакле, у класичне палетне регале могуће је сместити 4980 палета у основи (стварни капацитет, добијен одбијањем губитака на местима грађевинских носећих стубова хале), и још 56 палета на један ниво у П&Д стационс. Капацитет складишног система у складишту II износи 12000 палетна места у класичним палетним регалима + 336 палетних места на П&Д стационс, односно укупно 12336 палетних места.

Тражени капацитет у Складишту II износи 12000 палета, па имамо резерву од 7.35 %, односно, коефицијент попуњености складишта је 96.15 %.

Подсистем за комисионирање и подсистем за Валуе аддед сервисе (на површини од око 338.88 m²) идентични су подсистемима описаним у Складишту I.

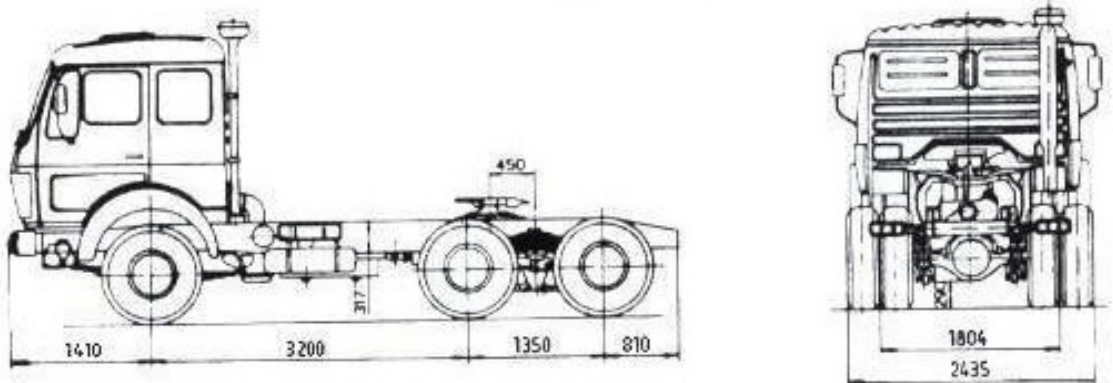
У Фази II укупно је могуће одложити 2,099 палета у основи. Укупан капацитет износи 14050 палетних места.

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	

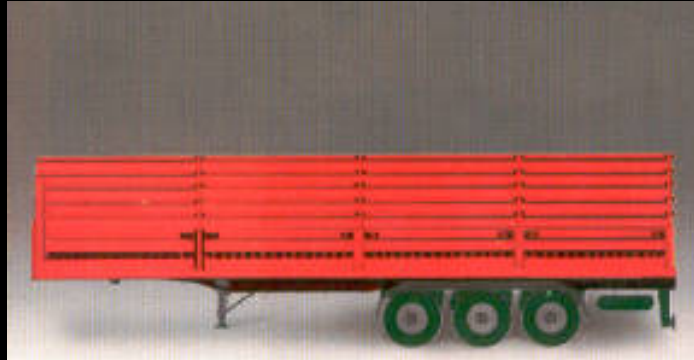
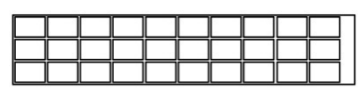


4. Транспортна средства за допрему

Усваја се тегљач ФАП „2635 RBDТ/32 6х4“, са прикључним возилом ФАП „РР-36“

	Ознака		ФАП 2635 RBDТ/32 6х4
	Дозвољена укупна маса [kg]		26.000
	Дозв. оптер. на задњој осовини [kg]		10.000 + 10.000
	Мотор – тип		MB OM 457 LA EU3
	Број цилиндара		8
	Радна запремина [dm ³]		11,97
	Снага [KW(KS)/min-1]		260 (354)
	Максимална брзина [km/h]		117
		Максимално савлађивање успона [%]	48
			

Табела 10, карактеристике транспортног средства за допрему

	Ознака		„РР 36“
	Носивост [kg]		27500
	Дужина утоварног простора [mm]		13630
	Ширина утоварног простора [mm]		2430
	Висина утоварног простора [mm]		2300
	Капацитет [палета]		30
	Начин слагања палета		

Проверавамо да ли задовољава **носивост приколице**: најтежа палета је од артикла Ц, и износи 335 kg. Претпостављамо да је камион пун ових палета. $335 \cdot 30 = 10050 < 27500$ kg. Камион на задње 2 осовине може да буде оптерећен са 20000 kg, што значи, да чак и када би целокупан терет био на осовинама камиона, носивост би била довољна.

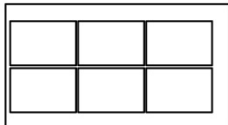
Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



5. Транспортна средства за отпрему

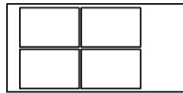
Усваја се мали камион Застава Еурозета 3, и комби Застава Турбо Ривал.



Ознака		"Eurozeta 85.14 B"
Дужина товарног простора [mm]		4075
Ширина товарног простора [mm]		2230
Висина товарног простора [mm]		1800
Корисна носивост [kg]		4890
Дозвољена укупна маса [kg]		8200
Максимална брзина [km/h]		110
Капацитет [палета]		6
Начин слагања палета		

Табела 11, карактеристике транспортног камиона за отпрему



Ознака		Турбо Ривал
Дужина товарног простора [mm]		3950
Ширина товарног простора [mm]		1800
Висина товарног простора [mm]		1800
Корисна носивост [kg]		2440
Дозвољена укупна маса [kg]		4100
Максимална брзина [km/h]		117
Капацитет [палета]		4
Начин слагања палета		

Табела 12, карактеристике транспортног комбија за отпрему

Поново узимамо претпоставку да су возила напуњена са најтежом палетом (артикал Ц) и проверавамо носивости отпремних возила:

Проверавамо носивост камиона Еурозета 3: $335 \cdot 6 = 2010 < 4890 \text{ kg}$.

Проверавамо носивост комбија Турбо Ривал: $335 \cdot 4 = 1340 < 2440 \text{ kg}$.

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



6. ДОДАТНИ ПРОРАЧУНИ ЗА ДЕФИНИСАЊЕ СКЛАДИШТА

1. ПРОРАЧУН ПОТРЕБНОГ БРОЈА МОБИЛНЕ ОПРЕМЕ

- ВИЉУШКАРА

Прорачун потребног броја виљушкар у складишном систему одређује се на основу улазних параметара, а према обрасцима:

$$n = \frac{U}{B} + \frac{U_{dop}}{B_{dop}}, \text{ где су:}$$

n – потребан број виљушкар

U – број палета које је потребно опслужити у току једног сата, а добија се тако што се дневни улаз/излаз подели са бројем ефективних радних сати

B – број палета које један виљушкар може да опслужи током једног сата

U_{dop} – број палета за допуњавање (једнак је броју поруџбина, односно интензитету комисионирања M), које је потребно опслужити у току једног сата, а добија се тако што се број поруџбина M подели са бројем ефективних радних сати

B_{dop} – број палета за допуњавање које један виљушкар може да опслужи током једног сата

При томе је

$$B = \frac{3600}{T_{sr}} \cdot \eta$$

$$B_{dop} = \frac{3600}{T_{dop}} \cdot \eta$$

3600 је број секунди у једном сату, а T_{sr} је средње време које је једном виљушкару потребно да опслужи једну палету.

T_{dop} је време које је једном виљушкару потребно да допуни празно комисионо место са неке средње релације.

η је степен искоришћења, и износи:

$$\eta = 0.7$$

$$T_{sr} = \frac{T_{usk} + T_{isk}}{2}$$

T_{usk} је време потребно једном виљушкару да ускладишти једну палету

T_{isk} је време потребно једном виљушкару да искладишти једну палету

$$T_{usk} = t_z + t_{kr} + t_{diz} + t_{odl} + t_{spph} + t_{krph} + t_{pr}$$

$$T_{isk} = t_{krph} + t_{dizph} + t_z + t_{sp} + t_{kr} + t_{odl} + t_{pr}$$

$$T_{dop} = t_{krphdop} + t_{dizph} + t_z + t_{sp} + t_{krdop} + t_{odl} + t_{pr}$$

t_z – време захватања палете

t_{kr} – време кретања оптерећеног виљушкар

t_{diz} – време дизања виљушки са теретом

t_{odl} – време одлагања палете

t_{spph} – време спуштања виљушки у празном ходу (без терета)

t_{krph} – време кретања виљушкар у празном ходу (без терета)

t_{dizph} – време дизања виљушки у празном ходу (без терета)

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



t_{sp} – време спуштања виљушки са теретом
 $t_{krphdop}$ – време кретања виљушкар у празном ходу (без терета) када одлази по палету да би допунио празно комисионо место

t_{krdop} – време кретања виљушкар када носи палету за допуњавање комисионог места

t_{pr} – време промене ходника, параметар карактеристичан за ускоходнични виљушкар.

$$t_z = 15s$$

$$t_{kr} = \frac{L}{V_{kr}}$$

L – пут виљушкар од пријемно – отпремне зоне до места ускладиштења и обрнуто. Ускоходнични виљушкар се не креће до пријемно – отпремне зоне, већ палету захвата и одлаже на П&Д стацион на крају регала.

V_{kr} – брзина кретања виљушкар са теретом

$$t_{diz} = \frac{h_{sr}}{V_{diz}}$$

h_{sr} – средња брзина дизања

V_{diz} – брзина дизања виљушки са теретом

$$t_{odl} = 15s$$

$$t_{spph} = \frac{h_{sr}}{V_{spph}}$$

V_{spph} – брзина спуштања виљушки у празном ходу (без терета)

$$t_{krph} = \frac{L}{V_{krph}}$$

V_{krph} – брзина кретања виљушкар у празном ходу

$$t_{dizph} = \frac{h_{sr}}{V_{dizph}}$$

V_{dizph} – брзина дизања виљушки у празном ходу (без терета)

$$t_{sp} = \frac{h_{sr}}{V_{sp}}$$

V_{sp} – брзина спуштања виљушки са теретом

$$t_{krphdop} = \frac{L_{dop}}{V_{krph}}$$

L_{dop} је пут који виљушкар пређе од празног комисионог места до места где се налази резерва артикла који се допуњава.

$$t_{krdop} = \frac{L_{dop}}{V_{kr}}$$

$$t_{pr} = 35 \div 60 s$$

Усвајам да је:

$$t_{pr} = 40 s$$

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



У складиштима I и II, као и у хладњачи, ће радити туррет трак са следећим параметрима:

$$V_{kr} = 10/12 \text{ km/h}$$

$$V_{diz} = 0,3/0,52 \text{ m/s}$$

$$V_{sp} = 0,54/0,51 \text{ m/s}$$

$$t_{us} = t_{is} = 15 \text{ s}$$

1.1. Складиште I

1.1.1. Reach truck

$$L = L_{dop} = 37 \text{ m}$$

$$h_{sr} = 6 \text{ m}$$

Прорачуном добијамо да је:

$$T_{usk} = 132.62 \text{ s}$$

$$T_{isk} = 125.90 \text{ s}$$

$$T_{dop} = 125.90 \text{ s}$$

Из овога следи да је:

$$T_{sr} = 132,58 \text{ s}$$

$$B = \frac{3600}{132,58} \cdot 0.7 = 19 \text{ paleta/sat}$$

$$B_{dop} = \frac{3600}{125.90} \cdot 0.7 = 20 \text{ paleta/sat}$$

За 15 h ефикасног рада, један виљушкар може да манипулише са $15 \times 19 = 285$ палета

С обзиром на то да је дневни улаз, односно излаз, 350 палета у целом складишту, као и да се од тог броја дневно искомисионира 125 палета, добија се да је:

$$U = \frac{350 - 125}{2 \cdot 7.5} = 15 \text{ paleta/sat}$$

$$U_{dop} = \frac{150}{2 \cdot 7.5} = 10 \text{ paleta/sat}$$

На основу тога добијамо да је потребан број ускоходничних виљушкара:

$$n = \frac{15}{19} + \frac{10}{20} = 1,3$$

Одатле закључујемо да је потребно 2 туррет трак виљушкара за манипулацију у складишту I. Виљушкар поседује извесну резерву времена које је могуће искористити за комисионирање на

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



самом виљушкару (дводимензионално комисионирање), као и за подизање палета на галерију предвиђену за обављање Value added service-a.

1.1.2. Ручни електрични виљушкари за утовар/истовар камиона

За утовар/истовар камиона се користе ручни електрични виљушкари, који немају могућност дизања виљушки. За утовар/истовар камиона, чији је пун капацитет 32 палете, је временски потребно 25 – 30 минута. Пошто имамо 3 претоварна места за шлепере на пријему, а 6 на отпреми, за мања возила, усвајамо да је свако претоварно место заузето, па је стога потребно 10 ручних виљушкара за манипулацију. С друге стране, дневна отпрема и допрема је око 800 палета, што износи 25 шлепера, који се опслуже за око 12.5 х једним виљушкарком, односно за 1.25 х ако су у употреби свих десет виљушкара. Међутим, ручни палетни виљушкари обављају и многе друге манипулације, као што су достављање палета турет – трак-у, изношење празних палета са комисионих места на место предвиђено за одлагање празних палета, итд, па је њихова количина од 10 комада оправдана.

1.1.3. Ручна палетна колица

Ручна палетна колица се користе за манипулацију на пријемно – отпремној зони, и усвајамо 5 комада.

1.2. СКЛАДИШТЕ II

1.2.1. Reach truck

Сви параметри су исти као и у складишту I:

$$L = L_{\text{dop}} = 37 \text{ m}$$

$$h_{\text{sr}} = 6.2 \text{ m}$$

Прорачуном добијамо да је

$$T_{\text{usk}} = 132,62 \text{ s}$$

$$T_{\text{isk}} = 125.90 \text{ s}$$

$$T_{\text{dop}} = 125.90 \text{ s}$$

Из овога следи да је:

$$T_{\text{sr}} = 132,58 \text{ s}$$

$$B = \frac{3600}{132,58} \cdot 0.7 = 19 \text{ paleta/sat}$$

$$B_{\text{dop}} = \frac{3600}{125.90} \cdot 0.7 = 20 \text{ paleta/sat}$$

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



За 15 h ефективног рада, један виљушкар може да манипулише са $15 \times 19 = 285$ палета

С обзиром на то да је дневни улаз, односно излаз, 400 палета у целом складишту, а да је интензитет комисионирања 150 палета, следи да је:

$$U = \frac{400 - 150}{2 \cdot 7.5} = 16,7 \text{ paleta/sat}$$

$$U_{\text{dop}} = \frac{200}{2 \cdot 7.5} = 13,3 \text{ paleta/sat}$$

Na osnovu toga dobijamo:

$$n = \frac{16,7}{19} + \frac{13,3}{20} = 2,54$$

Одатле закључујемо да је потребно 3 турет трак виљушкара за манипулацију у складишту II, а виљушкар такође, као и у складишту I, могу да обављају дводимензионално комисионирање и манипулацију палета везану за Value added service.

1.2.2. Ручни електрични виљушкари за утовар/истовар камиона

За утовар/истовар камиона се користе ручни електрични виљушкари, који немају могућност дизања виљушки. За утовар/истовар камиона, чији је пун капацитет 32 палете, је временски потребно 25 – 30 минута. Пошто имамо 12 претоварних места (4 за шлепере и 8 за мања возила), усвајамо да је свако претоварно место заузето, па је стога потребно 12 ручних виљушкара за манипулацију. Дневни пријем/отпрема износи 1000 палета, што тачно износи 31.25 шлепера, односно, једном виљушкару је потребно око 15.625 х да опслужи све палете, а ако ради 12 виљушкара истовремено, за 1.3 х обаве целокупну манипулацију. Поред тога ручни палетни виљушкари се користе и за друге врсте манипулације, типа доношења празних палета са комисионих места и њихово одлагање на место предвиђено за одлагање празних палета, достављање палета туррет – труцк-у...

1.2.3. Ручна палетна колица

Ручна палетна колица се користе за манипулацију на пријемно – отпремној зони, а усвајамо 6 комада.

2. ПРОРАЧУН БРОЈА ВИЉУШКАРА ПОТРЕБНИХ ЗА КОМИСИОНИРАЊЕ, КАО И ПОТРЕБНЕ РАДНЕ СНАГЕ

За комисионирање се користе хоризонтални виљушкари за комисионирање, са виљушкама на које могу да се поставе две еуро палете, па је могуће комисионирање 2 наруџбине истовремено. Прорачун броја виљушкара ћемо, као и у претходном случају, вршити по складиштима. На слици 2.1. је приказан виљушкар за комисионирање за 2 еуро палете:

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Слика 2.1: Комисиони виљушкар за истовремено комисионирање 2 поруџбине

2.1. СКЛАДИШТЕ I

$$t_{din} = \frac{(n+1) \cdot V}{n \cdot a} + \frac{(n-1) \cdot S_{kom}}{3 \cdot n \cdot V} + \frac{S}{V \cdot n}$$

$$t_{pn} = M \cdot [(t_p + t_z \cdot m + t_{din}) \cdot n + t_d]$$

t_{din} је динамичко време прикупљање једне поруџбине

S_{kom} је пут комисионирања

V је брзина кретања виљушкара за хоризонтално комисионирање

a је убрзање виљушкара

n је број артикала, односно, број заустављања

m је број кутија који се узима по артиклу

M је број поруџбина

t_{pn} је укупно време прикупљања свих поруџбина

t_p је помоћно време

t_z је време захватања

t_d је додатно време

Усвојено је да једна поруџбина представља једну палету, као и да се у два ходника налази потребан број артикала за комисионирање.

$$S_{kom} = S = 250 \text{ m}$$

$$V = 2.05 \text{ m/s}$$

$$a = 1.67 \text{ m/s}^2$$

$n = 28$ (пошто се прикупљају две поруџбине истовремено, имамо $2 \times n$ у формули)

$m = 2$ (узимају се две кутије по једном артиклу, јер је једна поруџбина = једна палета)

$$M = 280$$

$$t_p = 13 \text{ s}$$

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



$$t_z = 5 \text{ s}$$
$$t_d = 100 \text{ s}$$

Прорачуном се добија да је

$$t_{din} = 43.35 \text{ s}$$

а одатле следи да је укупно време потребно за прикупљање поруџбина:

$$t_{pn} = 534,184 \text{ s} = 148.38 \text{ h}$$

С обзиром на то да се комисионирање ради у две смене, ефективно по 7.5 сати, као и да се на једном виљушкар у исто време налазе две палете за комисионирање, добијамо да је потребан број виљушара за комисионирање:

$$N = \frac{148.38}{2 \cdot 7.5} = 9.89$$

односно, потребно је 10 комисионих виљушара.

2.2. СКЛАДИШТЕ II

У складишту II је пут комисионирања исти као и у складишту I, а комисиони простор подељен по зонама, и у два ходника налази потребан број артикала за комисионирање. Остали параметри су следећи:

$$S_{kom} = S = 250 \text{ m}$$

$n = 28$ (пошто се прикупљају две поруџбине истовремено, имамо $2 \times n$ у формули)

$$m = 2$$

$$M = 330$$

Добијамо да је

$$t_{din} = 43.35 \text{ s}$$

а одатле следи да је укупно време потребно за прикупљање поруџбина:

$$t_{pn} = 629,574 \text{ s} = 174.88 \text{ h}$$

С обзиром на то да се комисионирање ради у две смене, ефективно по 7.5 сати, као и да се на једном виљушкар у исто време налазе две палете за комисионирање, добијамо да је потребан број виљушара за комисионирање:

$$N = \frac{174.88}{2 \cdot 7.5} = 11.66$$

односно, потребно је 12 комисионих виљушара.

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



7. СПЕЦИФИКАЦИЈА ОПРЕМЕ И РАДНЕ СНАГЕ

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



**1. СПЕЦИФИКАЦИЈА СКЛАДИШНЕ СТАЦИОНАРНЕ ОПРЕМЕ
И ПРЕТОВАРНЕ ОПРЕМЕ**

1.1. СКЛАДИШТЕ I:

1.1.1. Складишна опрема

У складишту I је смештено укупно 13 класичних палетних регала, од тога броја један је једноструки са П&Д гредама (позиција 1), девет су двоструки са П&Д гредама (позиција 2), два регала су двострука, унутар којих је један једноструки са П&Д, а други једноструки без П&Д носача (позиција 3), и један једноструки без П&Д греда (позиција 4).

Број нивоа класичних палетних регала је 7 (под + 6 нивоа).

Једноструки палетни регал са П&Д гредама (позиција 1) има 24 отвора по дужини регала, а од тог броја, 4 отвора су ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм. П&Д носачи су дужине 1050 мм.

Двоструки палетни регали са П&Д гредама (позиција 2) имају по 24 отвора по дужини регала, а од тог броја, 4 отвора су ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм. П&Д носачи су дужине 1050 мм.

Двоструки регали, (позиција 3), састављени од два једнострука, имају следећу конфигурацију: један једноструки регал има 24 отвора по дужини регала, а од тог броја, 4 отвора су ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм. П&Д носачи су дужине 1050 мм. Други једноструки регал има 24 отвор по дужини регала, а од тога, 4 отвора су ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм.

Једноструки палетни регал (позиција 4) има 24 отвора по дужини регала, а од тог броја, 4 отвора је ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм.

Отвор ширине 1840 мм је предвиђен за смештај 2 еуро палете, а отвор ширине 2700 мм за смештај 3 еуро палете. На П&Д носач је могуће поставити једну еуро палету. Еуро палете су максималне масе 1,000 кг.

Палетно место је висине 2000 мм, заједно са палетним носачем (погледати слику 1.1.).

Висине нивоа су (погледати слику 1.1.):

- под: 0 mm
- 1. ниво: 2,000 mm
- 2. ниво: 4,000 mm
- 3. ниво: 6,000 mm
- 4. ниво: 8,000 mm
- 5. ниво: 10,000 mm
- 6. ниво: 12,000 mm.

Ширина стуба странице је 120 mm.

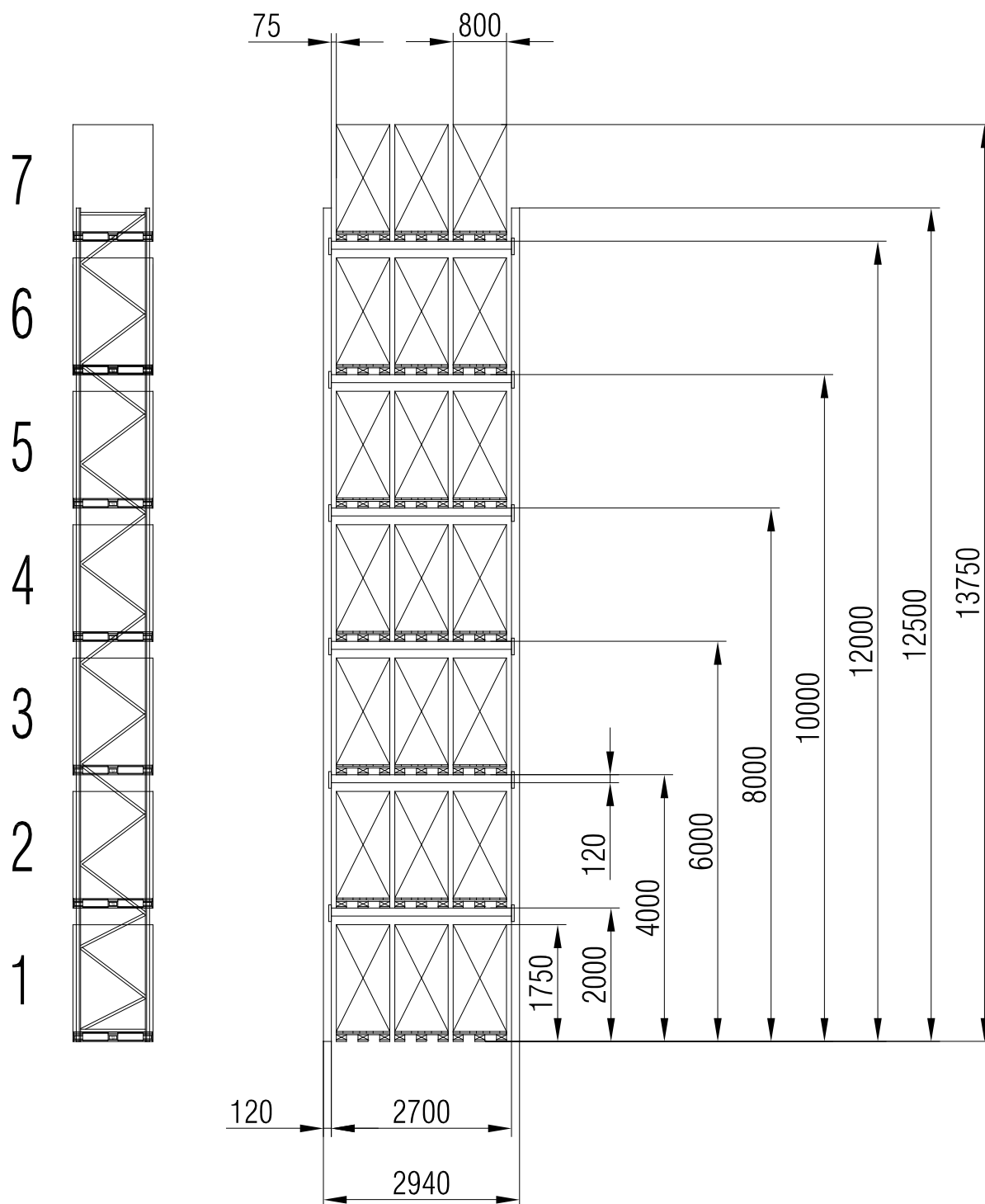
Висина класичних палетних регала је:

$$6 \text{ (нивоа)} \times 2,000 \text{ (mm по нивоу)} + 500 \text{ (mm)} = 12,500 \text{ mm}$$

Ширина једноструког регала је 1100 mm, а двоструког:

$$2 \times 1100 + 300 \text{ (размак између регала)} = 2,500 \text{ mm}$$

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



**Слика 1.1. Карактеристичан пресек регала у Складишту I и II,
у којима ради ускоходнични (Турет – трак) виљушкар**

Дужина регала:

- једноструки са П&Д носачима (позиција 1):

$$4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 + 2 \times 1050 = 66,460 \text{ mm}$$

- двоструки са П&Д носачима (позиција 2):

$$4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 + 2 \times 1050 = 66,460 \text{ mm}$$

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



- двоструки (позиција 3):
један једноструки без П&Д носача:
 $4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 = 64,360 \text{ mm}$
- други једноструки са П&Д носачима:
 $4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 + 2 \times 1050 = 66,460 \text{ mm}$
- једноструки без П&Д носача (позиција 4):
 $4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 = 64,360 \text{ mm}$

У табелама 1.1.а и 1.1.б је дата сажета спецификација класичних палетних регала у Складишту I.

Врста регала	Једноструки	Двоструки	Двоструки
Број поља од 1840 mm	4	4	4/4
Број поља од 2700 mm	20	20	20
Пик анд Депозит Стејшон	Има, 1050 mm	Има, 1050 mm	Нема/Има, 1050 mm
Дужина регала	66,460 mm	66,460 mm	64,360/66,460 mm
Ширина регала	1,100 mm	2,450 mm	2,450 mm
Висина регала	12,500 mm	12,500 mm	12,500 mm
Позиција на цртежу	1	2	3
Број нивоа	Под + 6 нивоа	Под + 6 нивоа	Под + 6 нивоа
Број регала	1	9	2

Табела 1.1а: Спецификација класичних палетних регала у Складишту I

Врста регала	Једноструки
Број поља од 1840 mm	4
Број поља од 2700 mm	20
Пицк анд Депозит Статион	Нема
Дужина регала	64,360 mm
Ширина регала	1,100 mm
Висина регала	12,500 mm
Позиција на цртежу	4
Број нивоа	Под + 6 нивоа
Број регала	1

Табела 1.1.б: Спецификација класичних палетних регала у Складишту I

1.1.2. Претоварна опрема и индустријска врата

Претоварна места се састоје од хидрауличних подизних столова или хидрауличних прегибних платформи у комбинацији са секвенцијалним вратима, која се израђују од изолационих челичних панела.

Хидраулични подизни столови се користе за опслуживање мањих возила, чија је висина утоварног простора нижа од висине на којој се налази под објекта (+ 1,200 mm). Ручна палетна колица или електрични палетни виљушкар са палетом се навезу на макастаи сто и помоћу ножне или ручне команде се спусте на потребну висину. Потом се приступним сегментним језицима премости растојање до возила и палета се утовари у возило. На исти начин се врши и истовар мањих возила.

Хидрауличне прегибне платформе се користе за опслуживање возила, чија се висина утоварног простора мање – више (+/- 200 mm) подударе са висином на којој се налази под објекта (обично је то 1,200 mm). Возило се позиционира на претоварно место и телескопским језичком се

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



премости растојање до возила, које, ипак, треба да буде минимално. У случају доласка ужег возила на утовар/истовар, односно, неправилног позиционирања камиона, проблем се решава помоћу бочних клизећих језичака, који се у том случају, при наиласку на препреку, не извлаче. Даље се опслуживање возила врши ручним електричним виљушкарима.

У случају да се хидрауличне прегибне платформе постављају у хладњачи, мора се додатно изоловати претоварно место, па се у ту сврху користе дужа секвенцијална врата у комбинацији са хидрауличним прегибним платформама чија је дужина телескопског језичка 1,000 мм.

Челична изолациона секвенцијална врата се користе за изоловање и заштиту објекта од утицаја спољашње средине, првенствено атмосферских утицаја, а потом и од уласка животиња, инсеката, глодара и људи који не припадају особљу објекта. Врата се израђују од челичних изолационих панела, који се потом уклапају. У зависности од висине на којој је постављен кров или галерија изнад врата, тј, слободне висине изнад светлог отвора, као и осталих могућих препрека (електричне, термотехничке и друге инсталације), начин подизања врата може бити стандардни, високи и вертикални. Управљање вратима може бити мануелно (на складишним системима се практично и не употребљава) и електрично. Постоје додатни сигурносни сензори и прекидачи, против прекидања опруге, против лабављења погонског ужета, прекидач за заустављање врата при контакту са препреком, итд. У случају нестанка струје или квара мотора, врата је могуће подићи/спустити помоћу ужета или уградног држача. Контролна кутија може у себи да садржи и команде за истовремено управљање хидрауличном прегибном платформом.

Са спољашње стране зида се постављају оквирне изолационе завесе, које обезбеђују изолацију возила које се опслужује и штите руковаоце приликом утовара/истовара од прашине, ветра, кише, снега, укратко, од временских прилика.

Додатни елементи који се могу придодати претоварном месту су бампери, односно одбојници, који штите зид складишта од удара камиона приликом његовог позиционирања на претоварно место ради опслуживања.

Челичне вођице за камионе се користе за прецизно навођење камиона на претоварно место, постављају се на 2 м испред платформе, и возач наводи камион тако да точкови буду између вођица, што има за последицу тачно позиционирање осе камиона дуж осе рампе и врата.

Светилке претоварних места осветљавају место истовара/утовара и на тај начин олакшавају радницима манипулацију.

Семафори имају сврху да указују камионима на могуће слободно или заузето место утовара/истовара.

У овом случају, у Фази И је у зони отпреме предвиђено постављање 6 хидрауличних подизних столова следећих карактеристика:

- Димензије подизног стола: 2000 x 2500 mm
- Носивост: 3,000 kg
- Висина дизања: do 1,300 mm
- Заштитна мрежа са предње стране: Да
- Боја: По избору
- Приступна платформа (језици): Сегментни, ширине 400 mm
- Управљање језицима: Мануелно
- Управљање подизним столом: Контролна кутија за ножно управљање + додатно мануелно управљање

Потребне карактеристике изолационих челичних секвенцијалних врата (6 комада):

- Димензије врата: 2800 (širina) x 3000 (visina) mm
- Начин подизања врата: Високи

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



- Прозори: Да
- Број прозора: 3
- Број панела са прозорима: 1
- Који панел је са прозорима: У висини очију човека, обично је то 3.
- Пешачка врата: Не
- Боја: Спољашња по избору, унутрашња RAL 9002
- Број циклуса опруге: 15.000
- Управљање: Електрично
- Контролна кутија: Стандардна Up-stop-down кутија

У зони пријема (Фаза I) предвиђено је постављање 3 хидрауличне прегибне платформе следећих карактеристика:

- Платформа и телескопски језичак су хидраулички погоњени
- Димензије платформе: 2000 x 3000 mm
- Дужина телескопског језичка: 500 mm
- Бочни клизећи језичци: са дужином телескопирања од 500 mm
- Горња висина изједначавања нивоа: + 400 mm
- Доња висина изједначавања нивоа: - 390 mm
- Носивост: 60 kN
- Боја: По избору
- Угао нагиба извлачећег дела: око 5°
- Управљачка кутија: Истовремено управљање вратима и рампом

(Комбинована контролна кутија)

Потребне карактеристике изолационих челичних секвенцијалних врата (3 комада):

- Димензије врата: 2800 (ширина) x 3000 (висина) mm
- Начин подизања врата: Високи
- Прозори: Да
- Број прозора: 3
- Број панела са прозорима: 1
- Који панел је са прозорима: У висини очију човека, обично је то 3.
- Пешачка врата: Не
- Боја: Спољашња по избору, унутрашња RAL 9002
- Број циклуса опруге: 15.000
- Управљање: Електрично
- Контролна кутија: Код врата која се постављају изнад рампе,

комбиновано управљање вратима и рампом.

Потребне карактеристике изолационих челичних секвенцијалних врата (за акумулаторску станицу (2 комада):

- Димензије врата: 3500 (ширина) x 6000 (висина) mm
- Начин подизања врата: Стандардни
- Прозори: Да
- Број прозора: 3
- Број панела са прозорима: 1
- Који панел је са прозорима: У висини очију човека, обично је то 3.
- Пешачка врата: Не
- Боја: Спољашња по избору, унутрашња RAL 9002

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



- Број циклуса опруге: 15.000
- Управљање: Електрично
- Контролна кутија: Стандардна Уп-стоп-даун кутија

У табели 1.2. је дата спецификација претоварне опреме за Складиште I:

Редни број	Врста опреме	Димензије (ш x д(в)) (mm)	Број комада	Поз. на цртежу
1	Хидраулични подизни сто	2000 x 2500	6	5
2	Секвенцијална врата (са Уп-стоп-даун контролном кутијом)	2800 x 3000	6	6
3	Оквирна изолациона завеса	3400 x 3400 x 600	9	7
4	Хидраулична прегибна платформа	2000 x 3000	3	8
5	Секвенцијална врата (истовремено управљање вратима и рампом)	2800 x 3000	3	9
6	Секвенцијална врата (са Уп-стоп-даун контролном кутијом)	3500 x 6000	2	10
7.	Вођице		9	
8.	Одбојници		9	
9.	Светиљке		9	
10.	Семафори		9	

Табела 1.2: Спецификација претоварне опреме за Складиште I

1.2. СКЛАДИШТЕ II:

1.2.1. Складишна опрема

У складишту II је смештено укупно 16 класичних палетних регала. Са П&Д носачима имамо: 1 једноструки (позиција 11) и 12 двоструких регала (позиција 12), и имамо 3 двострука регала (позиција 13), унутар којих је један једноструки са П&Д, а други једноструки без П&Д носача.

Број нивоа класичних палетних регала је 7 (под + 6 нивоа).

Једноструки палетни регал са П&Д гредама (позиција 11) има 24 отвора по дужини регала, а од тог броја, 4 отвора су ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм. П&Д носачи су дужине 1050 мм.

Двоструки палетни регали са П&Д гредама (позиција 12) имају по 24 отвора по дужини регала, а од тог броја, 4 отвора су ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм. П&Д носачи су дужине 1050 мм.

Двоструки регали, (позиција 13), састављени од два једнострука, имају следећу конфигурацију: један једноструки регал има 24 отвора по дужини регала, а од тог броја, 4 отвора су ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм. П&Д носачи су дужине 1050 мм. Други једноструки регал има 24 отвор по дужини регала, а од тога, 4 отвора су ширине 1840 мм и 20 отвора је ширине 2700 мм.

Отвор ширине 1840 мм је предвиђен за смештај 2 еуро палете а ширине 2700 мм за смештај 3 еуро палете. На П&Д носач је могуће поставити једну еуро палету.

Палетно место је висине 2000 мм, заједно са палетним носачем (слика 1.1.).

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Висине нивоа су:

- под: 0 mm
- 1. ниво: 2,000 mm
- 2. ниво: 4,000 mm
- 3. ниво: 6,000 mm
- 4. ниво: 8,000 mm
- 5. ниво: 10,000 mm
- 6. ниво: 12,000 mm

Ширина стуба странице 120 mm.

Висина класичних палетних регала је:

$$6 \text{ (нивоа)} \times 2,000 \text{ (mm по нивоу)} + 500 \text{ (mm)} = 12,500 \text{ mm}$$

Ширина једноструког регала је 1100 mm, а двоструког:

$$2 \times 1100 + 300 \text{ (размак између регала)} = 2,500 \text{ mm}$$

Дужина регала:

- једноструки са П&Д носачима (позиција 11):

$$4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 + 2 \times 1050 = 66,460 \text{ mm}$$

- двоструки са П&Д носачима (позиција 12):

$$4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 + 2 \times 1050 = 66,460 \text{ mm}$$

- двоструки (позиција 13):

један једноструки без П&Д носача:

$$4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 = 64,360 \text{ mm}$$

други једноструки са П&Д носачима:

$$4 \times 1840 + 20 \times 2700 + 25 \times 120 + 2 \times 1050 = 66,460 \text{ mm}$$

У следећој табели (1.3.) је дата спецификација класичних палетних регала за Складиште II:

Врста регала	Једноструки	Двоструки	Двоструки
Број поља од 1840 mm	4	4	4/4
Број поља од 2700 mm	20	20	20
Пицк анд Депозит Стејшн	Има, 1050 mm	Има, 1050 mm	Нема/Има, 1050 mm
Дужина регала	66,460 mm	66,460 mm	64,360/66,460 mm
Ширина регала	1,100 mm	2,450 mm	2,450 mm
Висина регала	12,500 mm	12,500 mm	12,500 mm
Позиција на цртежу	11	12	13
Број нивоа	Под + 6 нивоа	Под + 6 нивоа	Под + 6 нивоа
Број регала	1	12	3

Табела 1.3.: Спецификација класичних палетних регала у Складишту II

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



1.2.2. Претоварна опрема и индустријска врата

Детаљнији опис претоварне опреме и додатних елемената је дат у тачки 1.1.2., и потпуно је исти за складиште ИИ и хладњачу, а сажета спецификација је дата у табели 1.4.

У Фази II је предвиђено постављање 8 хидрауличних подизних столова следећих карактеристика:

- Димензије подизног стола: 2000 x 2500 мм
- Носивост: 3,000 кг
- Висина дизања: до 1,300 мм
- Заштитна мрежа са предње стране: Да
- Боја: По избору
- Приступна платформа (језици): Сегментни, ширине 400 мм
- Управљање језицима: Мануелно
- Управљање подизним столом: Контролна кутија за ножно управљање +додатно мануелно управљање

Потребне карактеристике изолационих челичних секвенцијалних врата (8 комада):

- Димензије врата: 2800 (ширина) x 3000 (висина) мм
- Начин подизања врата: Високи
- Прозори: Да
- Број прозора: 3
- Број панела са прозорима: 1
- Који панел је са прозорима: У висини очију човека, обично је то 3.
- Пешачка врата: Не
- Боја: Спољашња по избору, унутрашња РАЛ 9002
- Број циклуса опруге: 15.000
- Управљање: Електрично
- Контролна кутија: Стандардна Уп-стоп-даун кутија

Потребне карактеристике хидрауличних прегибних платформи (4 комада):

- Платформа и телескопски језичак су хидраулички погоњени
- Димензије платформе: 2000 x 3000 мм
- Дужина телескопског језичка: 500 мм
- Бочни клизећи језици: са дужином телескопирања од 500 мм
- Горња висина изједначавања нивоа: + 400 мм
- Доња висина изједначавања нивоа: - 390 мм
- Носивост: 60 кН
- Боја: По избору
- Угао нагиба извлачећег дела: око 5о
- Управљачка кутија: Истовремено (комбиновано) управљање вратима и рампом

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Потребне карактеристике изолационих челичних секвенцијалних врата (4 комада):

- Димензије врата: 2800 (ширина) x 3000 (висина) мм
- Начин подизања врата: Високи
- Прозори: Да
- Број прозора: 3
- Број панела са прозорима: 1
- Који панел је са прозорима: У висини очију човека, обично је то 3.
- Пешачка врата: Не
- Боја: Спољашња по избору, унутрашња РАЛ 9002
- Број циклуса опруге: 15.000
- Управљање: Електрично
- Контролна кутија: Код врата која се постављају изнад рампи, комбиновано управљање вратима и рампом.

Потребне карактеристике изолационих челичних секвенцијалних врата (за акумулаторску станицу (2 комада):

- Димензије врата: 3500 (ширина) x 6000 (висина) мм
- Начин подизања врата: Стандардни
- Прозори: Да
- Број прозора: 3
- Број панела са прозорима: 1
- Који панел је са прозорима: У висини очију човека, обично је то 3.
- Пешачка врата: Не
- Боја: Спољашња по избору, унутрашња РАЛ 9002
- Број циклуса опруге: 15.000
- Управљање: Електрично
- Контролна кутија: Стандардна Уп-стоп-даун кутија

Редни број	Врста опреме	Димензије (ш x д(в)) (mm)	Број комада	Поз. на цртежу
1	Секвенцијална врата (са Уп-стоп-даун контр. кутијом)	3500 x 6000	2	14
2	Хидраулични подизни сто	2000 x 2500	8	15
3	Секвенцијална врата (са Уп-стоп-даун контролном кутијом)	2800 x 3000	8	16
4	Оквирна изолациона завеса	3400 x 3400 x 600	12	17
5	Хидраулична прегибна платформа	2000 x 3000	4	18
6	Секвенцијална врата (истовремено управљање вратима и рампом)	2800 x 3000	4	19
8	Вођице		12	
9	Одбојници		12	
10	Светилке		12	
11	Семафори		12	

Табела 1.4: Спецификација претоварне опреме у Складишту II

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



2. СПЕЦИФИКАЦИЈА МОБИЛНЕ ОПРЕМЕ

2.1. СКЛАДИШТЕ I:

Turret truck:

- Број комада: 3
- Носивост: 1,5 т
- Максимална висина дизања: 12950 мм
- Висина стуба у спуштеном стању: 4990 мм
- Максимална висина платформе кабине руковаоца): 11295 мм

На слици 2.1. се може видети ускоходнични (турет – трак) виљушкар:



Слика 2.1: Ускоходнични (Турет – трак) виљушкар

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Ручни електрични виљушкари за утовар-истовар камиона:

- Број комада: 5
- Носивост: 2,0 т
- Платформа за руковаоца

На слици 2.2. је приказан ручни електрични виљушкар за утовар/истовар камиона, са платформом за руковаоца:



Слика 2.2: Ручни електрични виљушкар за утовар/истовар, са платформом за руковаоца

Комисиони виљушкар са дугачким виљушкама (захвата 2 палете истовремено):

- Број комада: 11
- Носивост: 2,0 т

Комисиони виљушкар са дугачким виљушкама је приказан у поглављу 6., слика 2.1.

Ручна палетна колица:

- Број комада: 5
- Носивост: 2,5 т

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Слика 2.3. приказује ручна палетна колица:



Слика 2.3: Ручна палетна колица

2.2. СКЛАДИШТЕ II:

Turret truck:

- Број комада: 4
- Носивост: 1,5 т
- Максимална висина дизања: 12950 мм
- Висина стуба у спуштеном стању: 4990 мм
- Максимална висина платформе кабине руковаоца): 11295 мм

Ручни електрични виљушкар за утовар-истовар камиона:

- Број комада: 6
- Носивост: 2,0 т
- Платформа за руковаоца

Комисиони виљушкар са дугачким виљушкама (захвата 2 палете истовремено):

- Број комада: 14
- Носивост: 2,0 т

Ручна палетна колица:

- Број комада: 6
- Носивост: 2,5 т

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



3. СПЕЦИФИКАЦИЈА РАДНЕ СНАГЕ

3.1. БРОЈ ИЗВРШИЛАЦА (ЗА РАД У ДВЕ СМЕНЕ)

Складиште I:	56 РАДНИКА
Складиште II:	65 РАДНИКА
Хладњача:	21 РАДНИК
Укупно:	142 РАДНИКА

3.2. СКЛАДИШТЕ I

У табели 3.1. је дат број извршилаца за складиште I:

Ред. број	Опис радног места	Број извршилаца
1.	Контролор на пријему робе	2
2.	Контролор у складишту	4
3.	Контролор на отпреми робе	2
4.	Виљушкариса ускоходничног (турет – трак) виљушкара	6
5.	Виљушкариса за утовар/истовар	20
6.	Сакупљање робе за отпрему (комисиони виљушкар)	20

Табела 3.1: Број извршилаца за складиште I

3.3. СКЛАДИШТЕ II

У табели 3.2. је дат број извршилаца за складиште II:

Ред. број	Опис радног места	Број извршилаца
1.	Контролор на пријему робе	2
2.	Контролор у складишту	4
3.	Контролор на отпреми робе	2
4.	Виљушкариса ускоходничног (турет – труцк) виљушкара	8
5.	Виљушкариса за утовар/истовар	24
6.	Сакупљање робе за отпрему (комисиони виљушкар)	24

Табела 3.2: Број извршилаца за складиште II

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	



Литература

1. Слободан Зечевић, Робни терминали и робно - транспортни центри, Саобраћајни факултет, Београд, 2006.
2. Рајковић Милош, Пројекат логистичко, дистрибутивног центра, предмет: Пројектовање логистичко – дистрибутивних система, Машински факултет Београд, 2009.
3. Семинарски рад, Протић Христина, Саобраћајни факултет
4. „Quick Pallet Maker” демо верзија програма
5. Веб претраживач www.google.com
6. Фап корпорација а.д. Прибој, www.fap.co.rs/home
7. Електронска продавница аудио опреме за аутомобиле www.bluespot.co.uk
8. Официјелни сајт произвођача аудио опреме Блаупункт www.blaupunkt.com
9. Застава камиони www.zastavaistrabenzlizing.rs
10. Ауто – мото Панчево www.ak-gama.com/kamionska.html
11. Стил виљушкар – Србија: www.still.rs
12. www.mikro.co.yu/ser/casopis/tekst - Тржиште рачунара у Србији

Рег. број	Презиме и име:	Смер:	Шк. год.	Датум:	Прегледао:
1200/08	Рајковић Милош	ТКЛ	2008/09.	30.04.2009.	