

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt CZ.1.07/1.1.00/44.0002
„Podpora technického a přírodovědného vzdělávání v Plzeňském kraji“

Střední škola Oselce

Oselce 1



Program vzájemného učení

Žákovský projekt

Téma: Dětský pokoj
(vlastní návrh)

Hlavlom šachovnice – segmenty

OSELCE 2013/2014

Vedoucí práce: **Milan Sluka** lektor

Vypracoval: **František Chlanda** žák třetího ročníku SŠ

Rudolf Mourek žák ZŠ Kasejovice

Vojtěch Beneš žák ZŠ Kasejovice

V Oselcích 31. března 2014



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ
STŘEDNÍ ŠKOLA OSELCE

**Projekt CZ.1.07/1.1.00/44.0002
„Podpora technického a přírodovědného vzdělávání v Plzeňském kraji“**

žák SŠ: František Chlanda

žák ZŠ: Rudolf Mourek

žák ZŠ: Vojtěch Beneš

Zadávací list

TÉMA ŽÁKOVSKÉHO PROJEKTU:

**Dětský pokoj
(vlastní návrh)**

Příloha: osnova technické dokumentace žákovského projektu

Vedoucí písemné práce: Sluka Milan lektor

Termín zadání práce: 10. února 2014

Termíny konzultací se žáky ZŠ: vždy v rámci zájmového kroužku pro žáky ZŠ

Termíny konzultací s lektorem: vždy třetí den v týdnu (středa) po výuce (15:00)

Termíny odevzdání dokumentace: 31. března 2014

Termíny realizace výroby: od 1. dubna 2014 do 31. května 2014 v rámci OV

V Oselcích 10. února 2014

Podpis žáků SŠ/ZŠ:

Podpis vedoucího práce:

Osnova technické dokumentace žákovského projektu

TÉMA – Dětský pokoj (vlastní návrh)

- Úvodní strana
- Zadávací list
- Osnova písemné práce
- Obsah písemné práce
- Seznámení s výrobkem
- Technický popis:
 - obrysové rozměry
 - určení výrobku
 - materiál
 - konstrukce
 - technologie výroby
 - montáž
 - povrchová úprava
- Návrhový výkres (kresba/skica)
- Technické výkresy:
 - Výkres sestavy (nárýs-bokorys-půdorys)
 - Výkresy podsestav (nárýs-bokorys-půdorys, důležité detaily pro výrobu)
 - Výkresy dílců (nárýs-bokorys-půdorys, důležité řezy a detaily)
 - Výkresy součástí (nárýs-bokorys-půdorys, důležité řezy)
 - Montážní výkresy (schéma – postup montáže)
 - Zvláštní výkresy (trimetre, izomerie nebo dimetrie)
- Kusovník
- Soupis dílců
- Kalkulace
- Technologický postup (postup výroby jednotlivých dílců, povrchové úpravy apod.)
- Foto zhotoveného výrobku

Obsah

Zadávací list	2
Osnova technické dokumentace žákovského projektu	3
Seznámení s výrobkem	5
Použitý software	5
Technický popis	6
Návrhový výkres	8
Návrh – celkový pohled	8
Návrh – pohled z bočních stran	9
Návrh – pohled z přední a zadní strany	10
Návrh – pohled na vnitřní hranolky a rámeček	11
Technické výkresy - seznam	12
➤ Výkres číslo 1 – Hlavalam - celkový pohled	13
➤ Výkres číslo 2 – Hlavalam - rámeček se dnem	14
➤ Výkres číslo 3 – Hlavalam - rámeček	15
➤ Výkres číslo 4 – Hlavalam - lišta rámečku	16
➤ Výkres číslo 5 – Hlavalam - vnitřní díly	17
➤ Výkres číslo 6 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	18
➤ Výkres číslo 7 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	19
➤ Výkres číslo 8 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	20
➤ Výkres číslo 9 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	21
➤ Výkres číslo 10 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	22
➤ Výkres číslo 11 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	23
➤ Výkres číslo 12 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	24
➤ Výkres číslo 13 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	25
➤ Výkres číslo 14 – Jednotlivé lepené díly - segmenty	26
Kusovník	27
Soupis dílců	28
Kalkulace	28
Technologický postup	29
Foto zhotoveného výrobku	31
Přílohy	35
Řešení hlavalamu	35
Technická dokumentace v digitální podobě na CD	36

Seznámení s výrobkem

Pro realizaci projektu jsme si vybrali, jednoduchý hlavolam „Šachovnice - segmenty“, který se skládá z dřevěného rámečku se dnem z překližky, do kterého je vsazeno 25 hranolků o různých délkách navzájem slepených do několik skupin. Pro iluzi šachovnice jsou hranolky vyrobeny tmavého dubu (pařeného) a olše. Na výrobu rámečku je použitý masivní smrk (rámeček) a překližka 8 mm, která tvoří dno rámečku. Díly hlavolamu, jako jsou lišty rámečku z masivního smrku a jednotlivé hranolky z dubu a olše budou dokončeny přírodním voskem. Hlavolam je vhodný pro děti od šesti let.

Použitý software

Na přípravu této technické dokumentace byl použit software, na který SŠ Oselce vlastní nebo má propůjčená licenční práva.

Konkrétně na tuto technickou dokumentaci byly použity tyto aplikace:

- MS Word 2010
- PhotoFilter
- ProgeCAD 2013
- T-Flex Parametric CAD 12 Student Edition

Technický popis

Rozměry hlavolamu:

- Délka 150 mm
- Šířka 150 mm
- výška 128 mm

Použití:

- Tato hra je určena dětem od 6 let a spočívá ve složení segmentů skládajících se z hranolků o různých délkách navzájem spojených lepením do skupin po dvou nebo třech. Po složení jednotlivých skupin vznikne z bočního pohledu stupňující se tvar a z pohledu horního nám vznikne šachovnice 5x5 polí o rozměru 100x100 mm. Pro usnadnění řešení slouží masivní rámeček o vnitřním rozměru 100x100 mm. Celá hra se skládá z rámečku se dnem a 25 hranolků o různých délkách (20x20/40/60/80/100/120 mm). Tyto hranolky jsou slepeny do 10 skupin.

Materiál:

- Na výrobu tohoto hlavolamu potřebujeme čtyři různé druhy materiálů, a to masivní smrk na výrobu rámečku (150x150 mm), překližku o tloušťce 8 mm na výrobu dna (130x130 mm) rámečku a na hranolky (20x20x40/60/80/100/120 mm) jednu tmavou a světlou dřevinu např. tmavý dub (pařený) a olše.

Konstrukce:

- Konstrukce je velmi jednoduchá, skládá se z rámečku opatřeným dnem a 25 hranolků (20x20 mm) o různých délkách (40/60/80/100/120 mm).

Technologický postup výroby:

- Konstrukci tvoří smrkový rámeček, který je zhotoven z profilové lišty (25x28 mm) zaříznuté na pokos následně slepené na tupou spáru. Do polodrážky (8x15 mm) zhotoveného rámečku je vloženo dno z 8 mm překližky. Světlost rámečku je vyplněna hranolkami (20x20x40/60/80/100/120 mm) složených vedle sebe tak aby tvořily šachovnici. Konečnou fází výroby je frézování hran a broušení zrnitostí 150.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Povrchová úprava:

- Jednotlivé díly jsou upraveny přírodním voskem. Vosk nejdříve nanese na jednotlivé díly (štetec, houbička nebo hadr) necháme 10 až 20 min. zasychat a pak plochy vyleštíme kartáčem.

Montáž:

- Celá montáž spočívá v očištění a složení jednotlivých dílů do smrkového rámečku.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Návrhový výkres

Skica/kresba/axonometrie/perspektiva

Návrh – celkový pohled



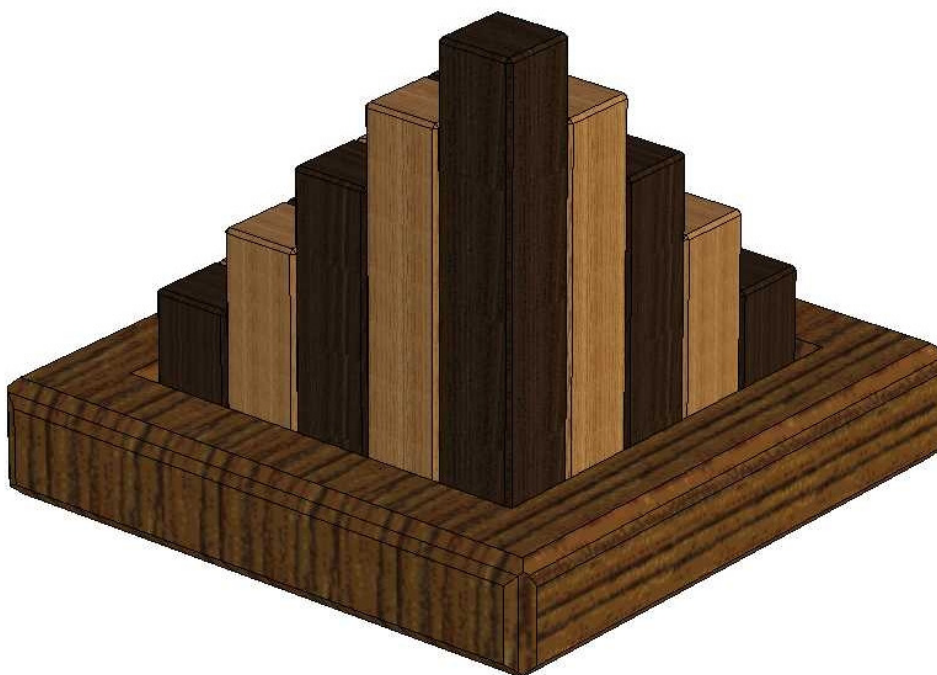
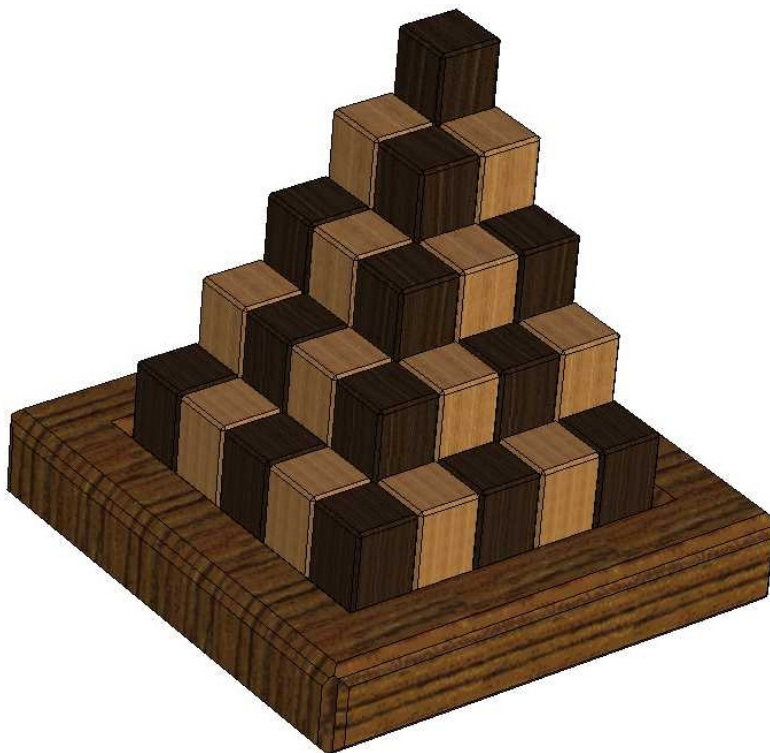
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Návrh – pohled z bočních stran



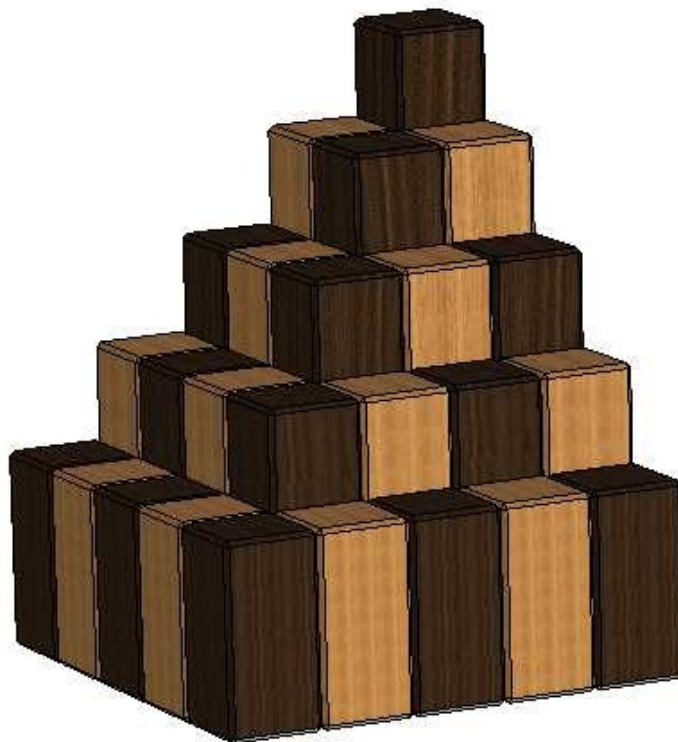
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Návrh – pohled z přední a zadní strany



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Návrh – pohled na vnitřní hranolky a rámeček



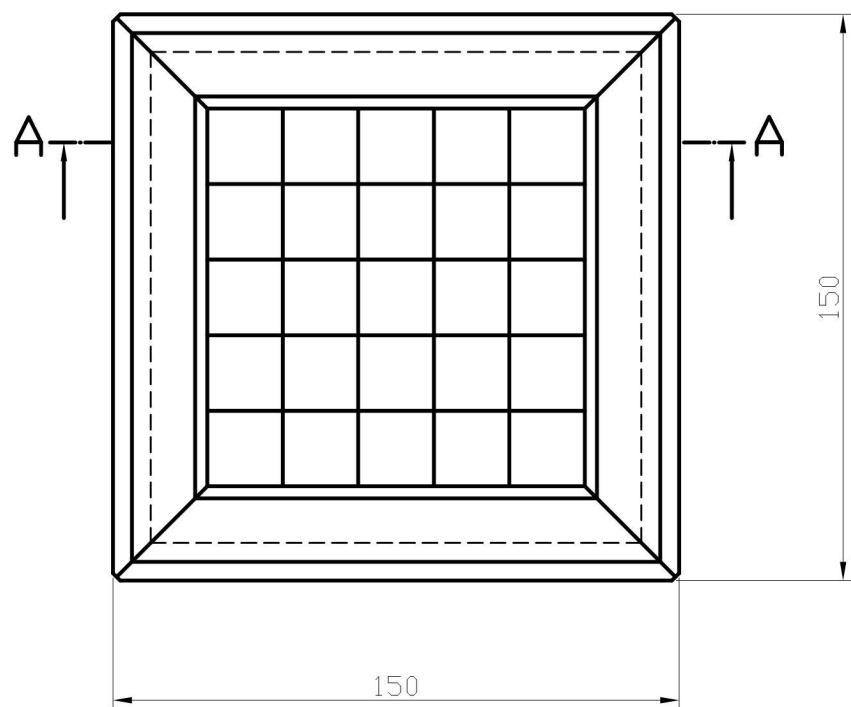
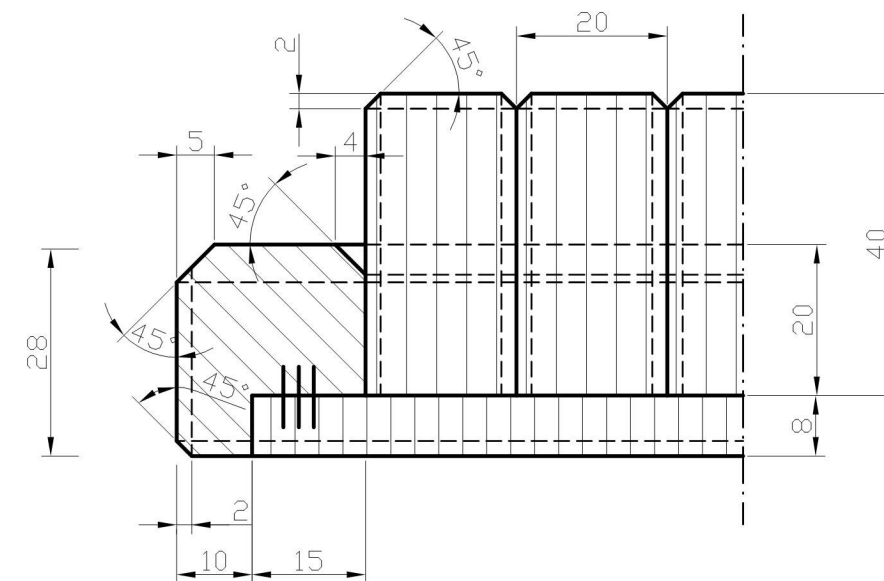
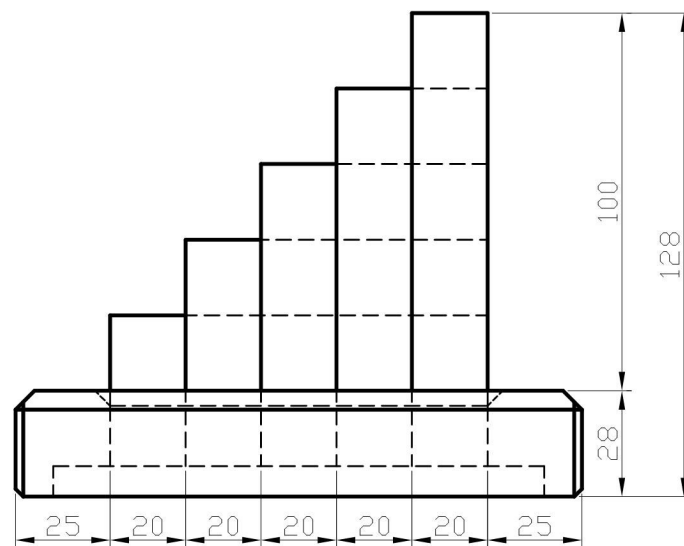
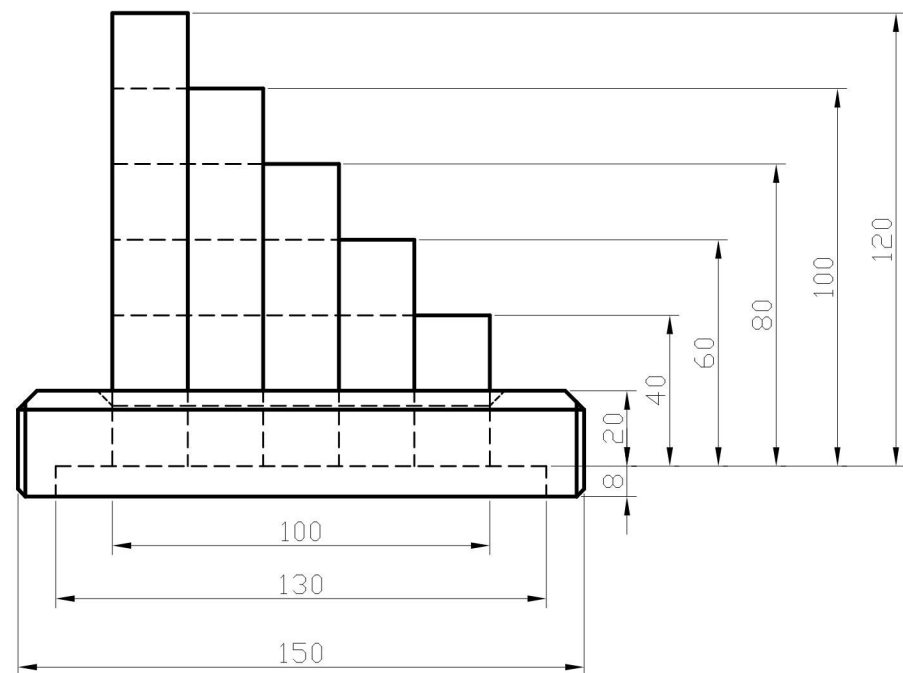
Technické výkresy - seznam

- Výkres číslo 1 – Hlavalam - celkový pohled
- Výkres číslo 2 – Hlavalam - rámeček se dnem
- Výkres číslo 3 – Hlavalam - rámeček
- Výkres číslo 4 – Hlavalam - lišta rámečku
- Výkres číslo 5 – Hlavalam - vnitřní díly
- Výkres číslo 6 – Jednotlivé lepené díly - segmenty
- Výkres číslo 7 – Jednotlivé lepené díly - segmenty
- Výkres číslo 8 – Jednotlivé lepené díly - segmenty
- Výkres číslo 9 – Jednotlivé lepené díly - segmenty
- Výkres číslo 10 – Jednotlivé lepené díly - segmenty
- Výkres číslo 11 – Jednotlivé lepené díly - segmenty
- Výkres číslo 12 – Jednotlivé lepené díly - segmenty
- Výkres číslo 13 – Jednotlivé lepené díly - segmenty
- Výkres číslo 14 – Jednotlivé lepené díly - segmenty

Upozornění: následující výkresy jsou vloženy jako obrázky JPG a díky tomu neodpovídají danému měřítku!

ZÁKLADNÍ POHLED M 1:2

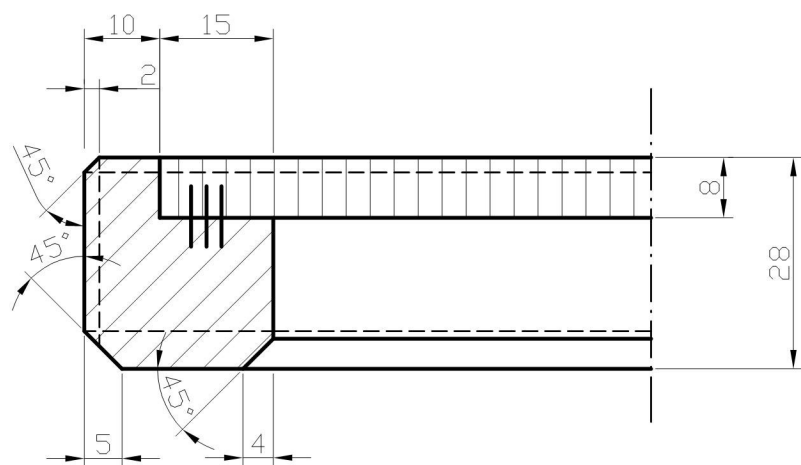
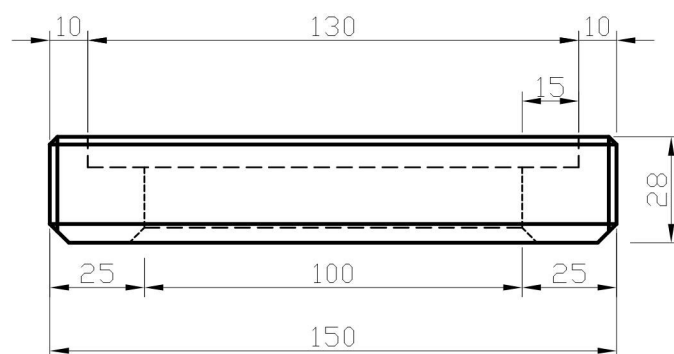
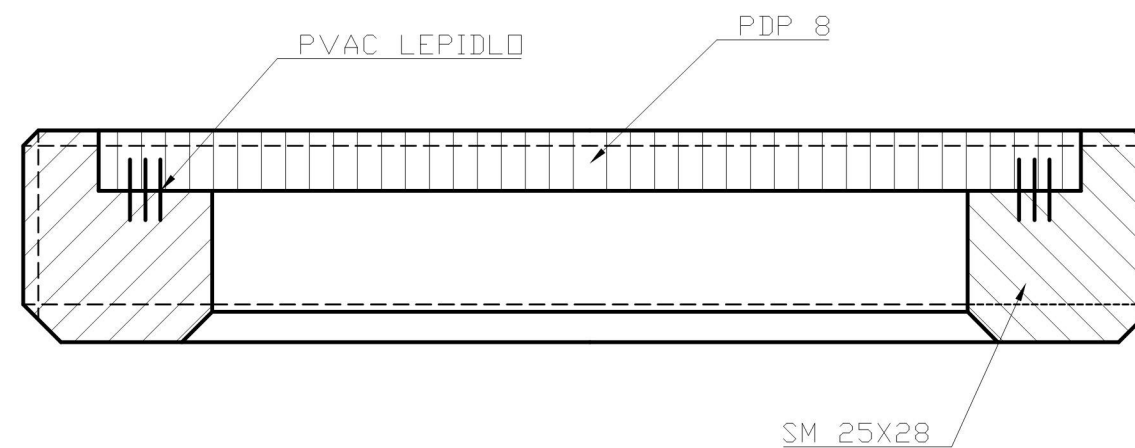
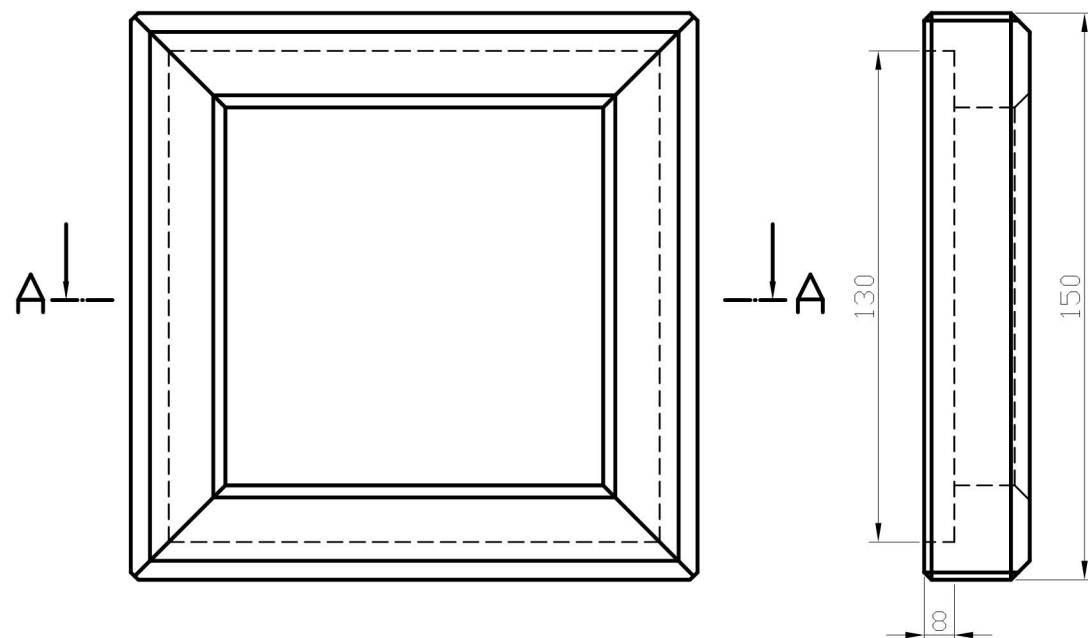
DETAIL ŘEZU AA M 1:1



TŘÍDA UZD-3	ŠKOLA SŠ OSELCE	JMÉNO AUTORA F. CHLANDA
MĚŘÍTKO M 1:2	NÁZEV VÝKRESU HLAVOLAM-CELKOVÝ POHLED	ČÍSLO V. 1

RÁMEČEK SE DNEM M 1:2

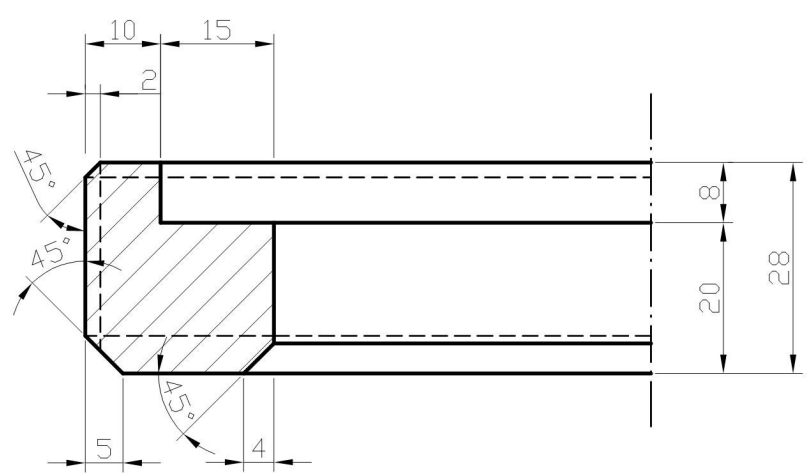
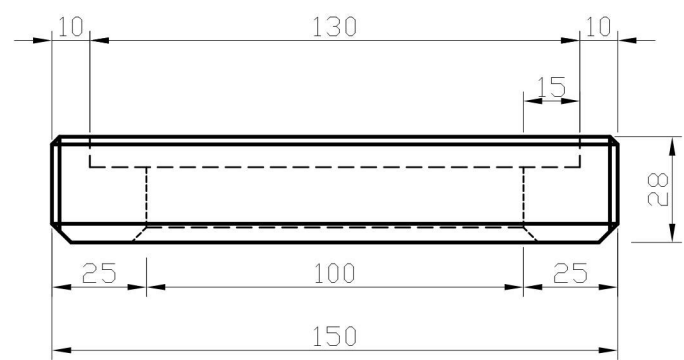
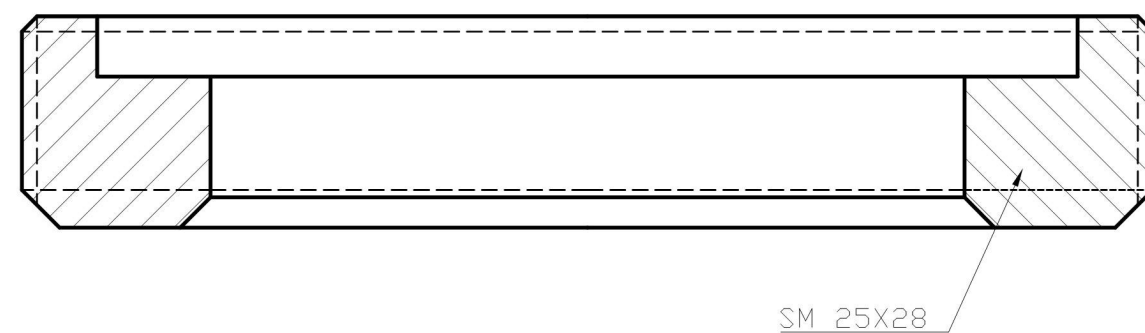
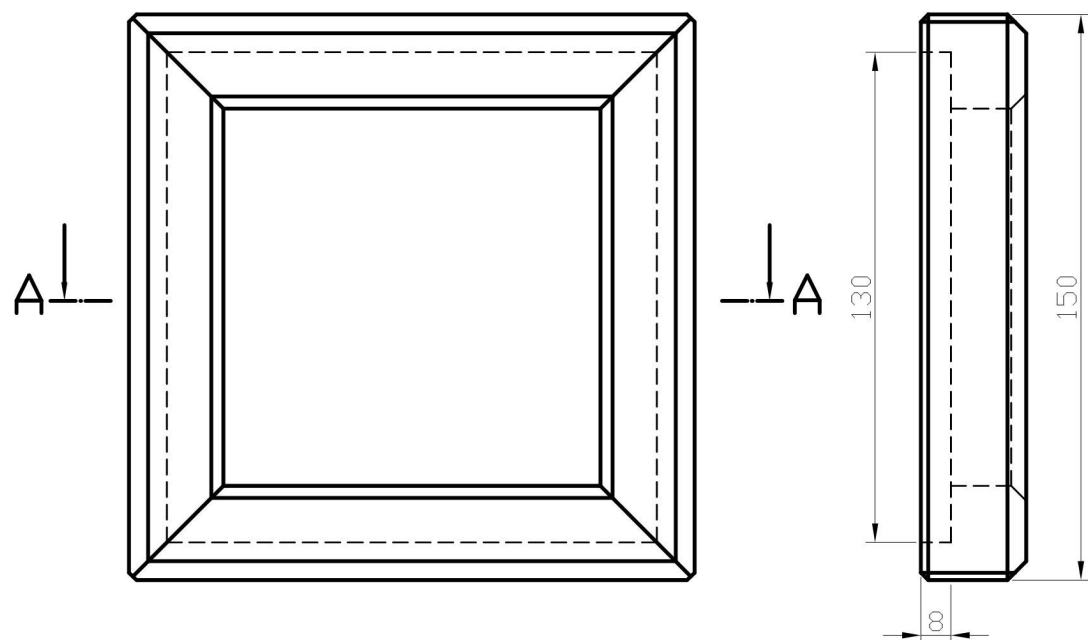
DETAIL ŘEZU AA M 1:1



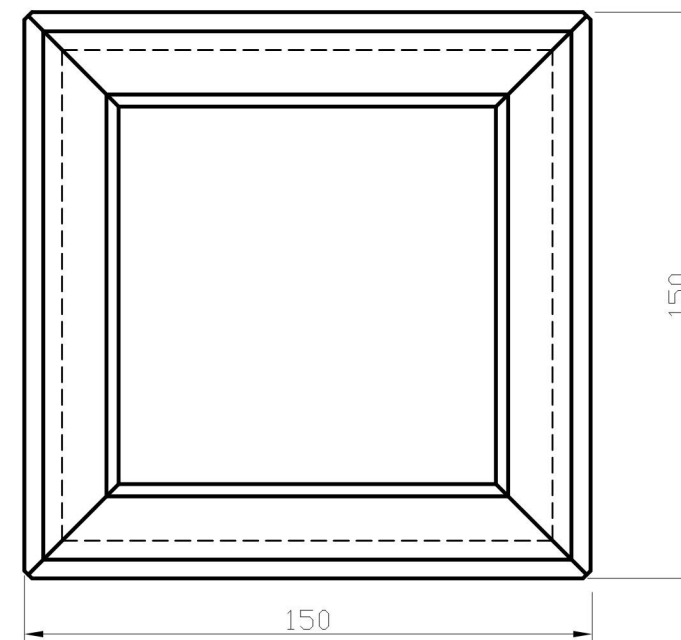
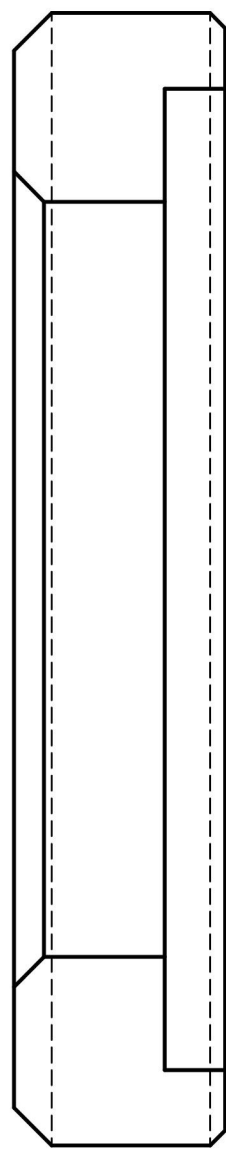
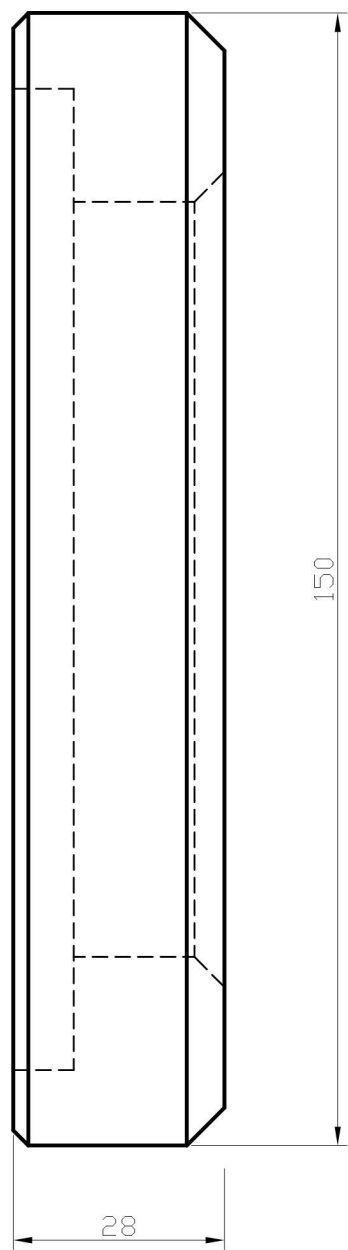
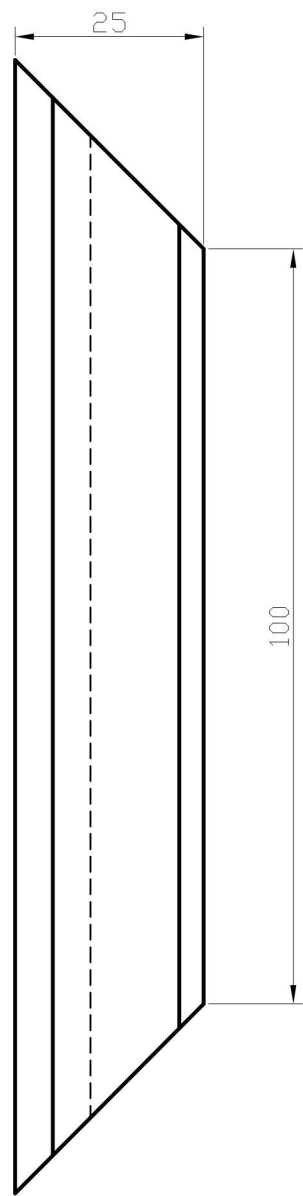
TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
UZD-3	SSŠ OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:2	HLAVOLAM-RÁMEČEK SE DNEM	2

RÁMEČEK SE DNEM M 1:2

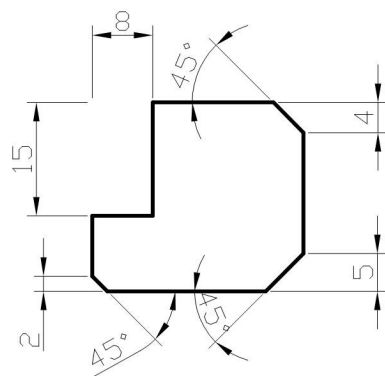
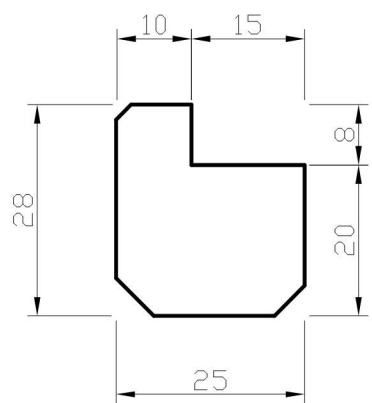
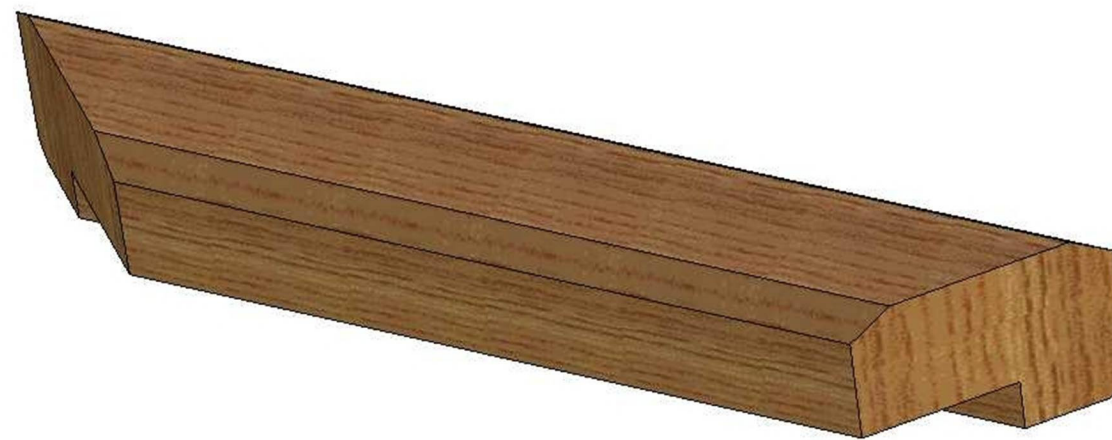
DETAIL ŘEZU AA M 1:1



TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
Uzd-3	SŠ OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NAZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:2	HLAVOLAM - RÁMEČEK	3



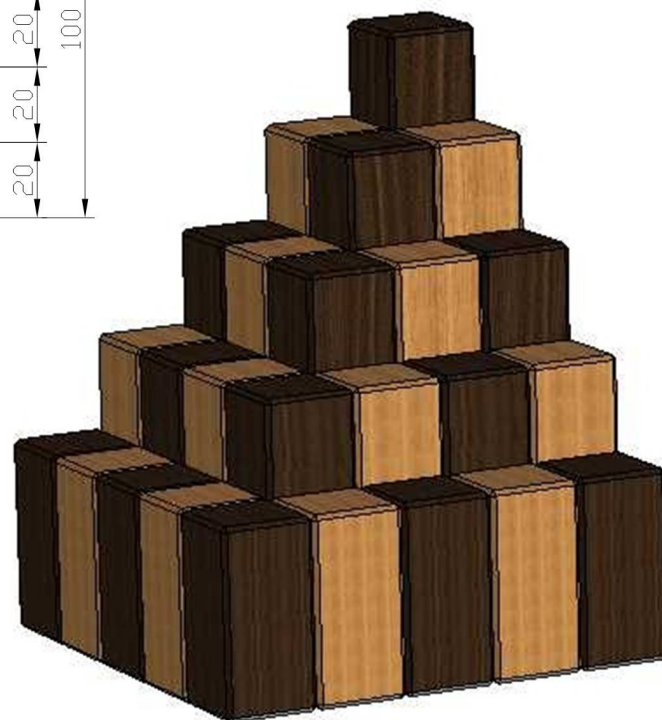
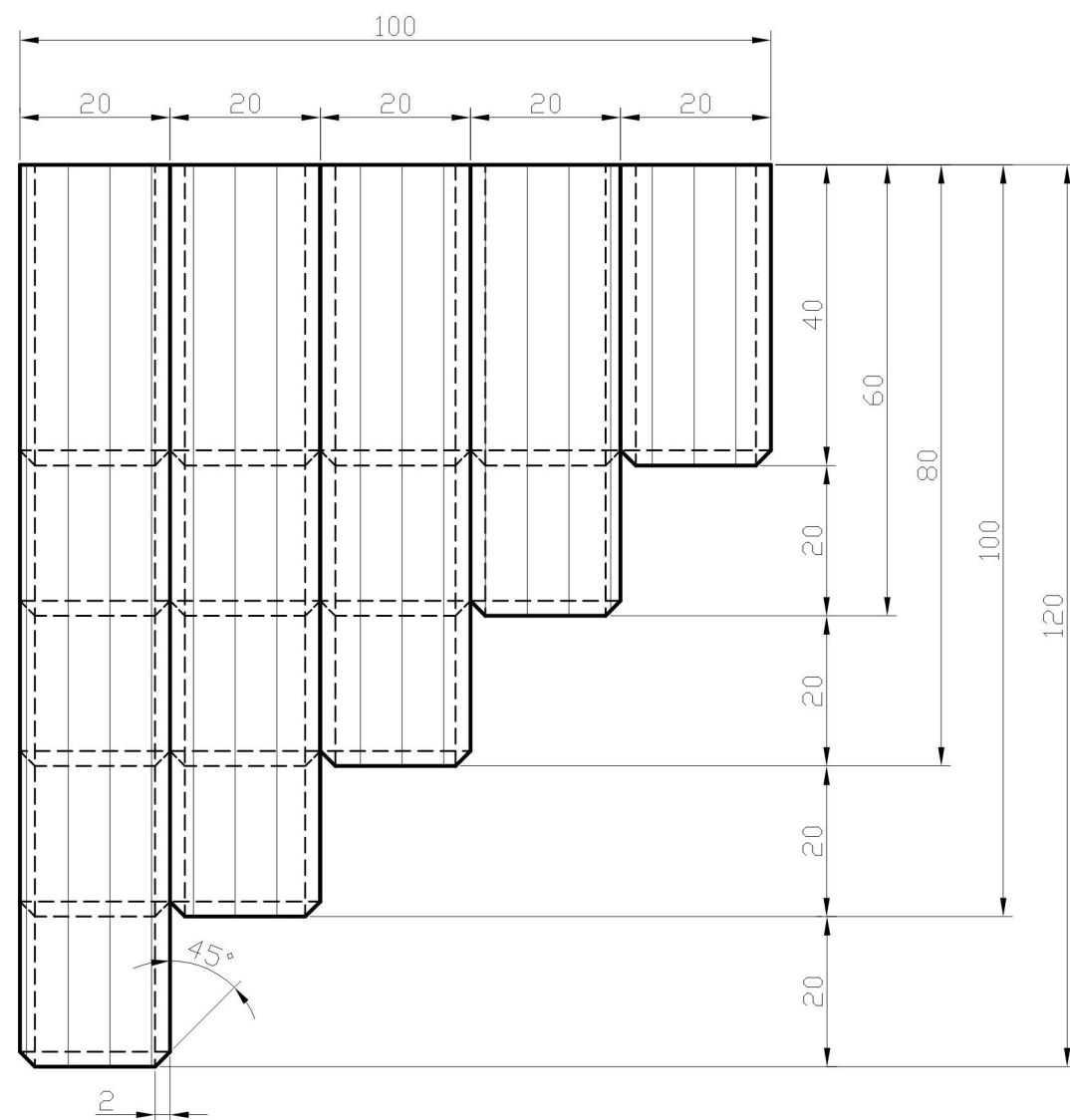
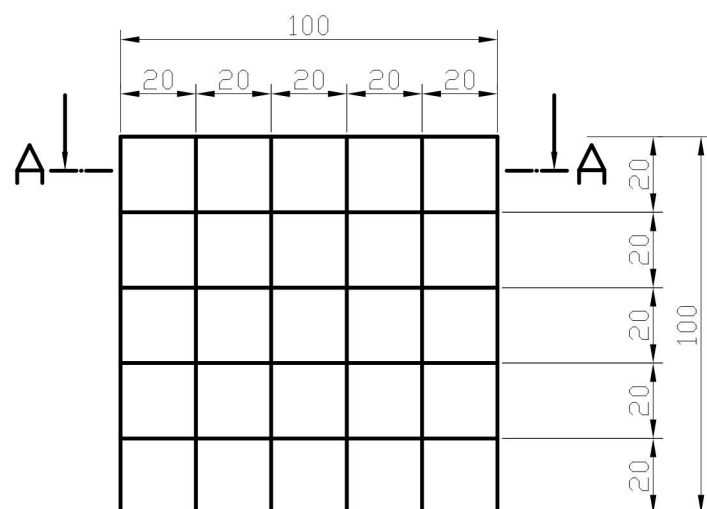
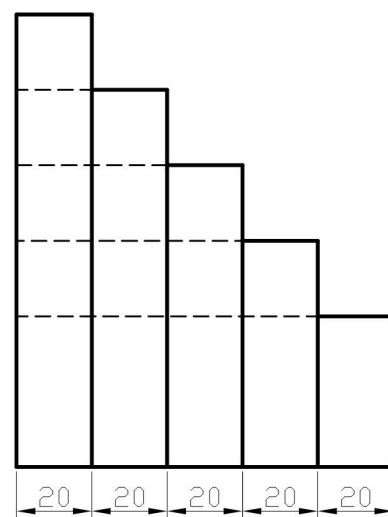
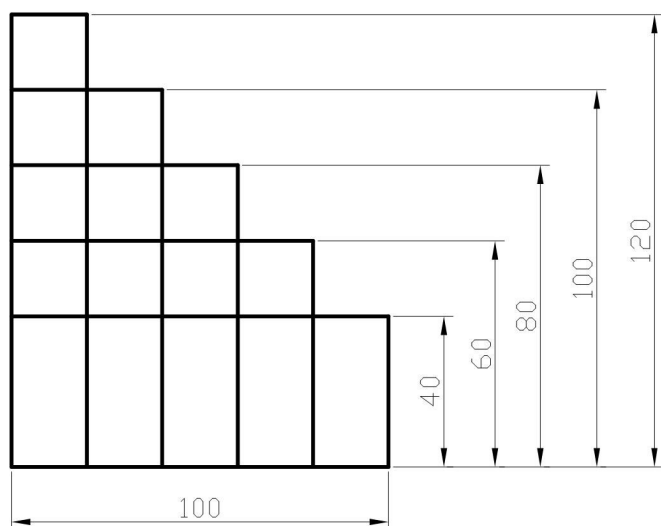
RÁMEČEK M 1:2



TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
Uzd-3	SŠ OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	DETAIL LIŠT RÁMEČKU	4

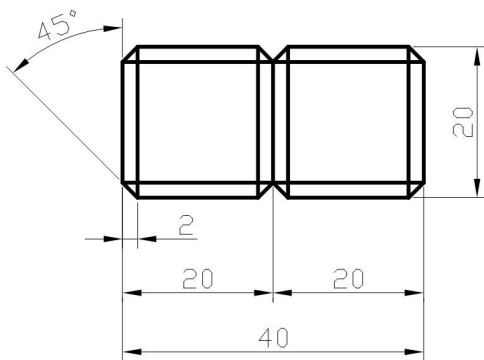
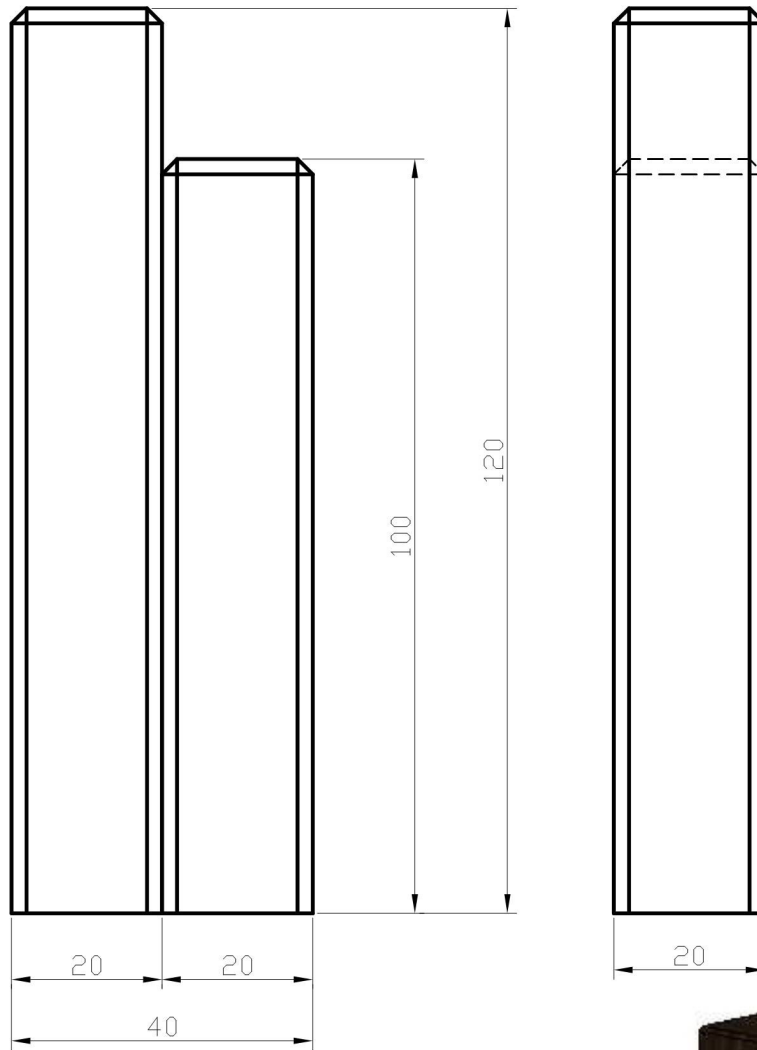
POHLED NA VNITŘNÍ DÍLY M 1:2

DETAIL ŘEZU AA M 1:1



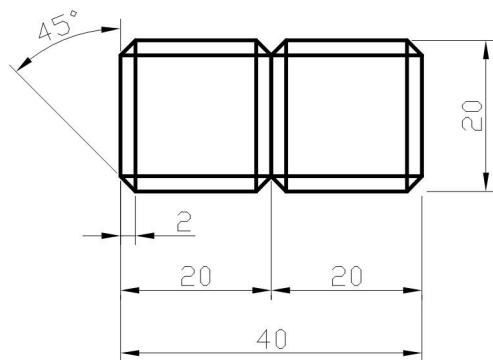
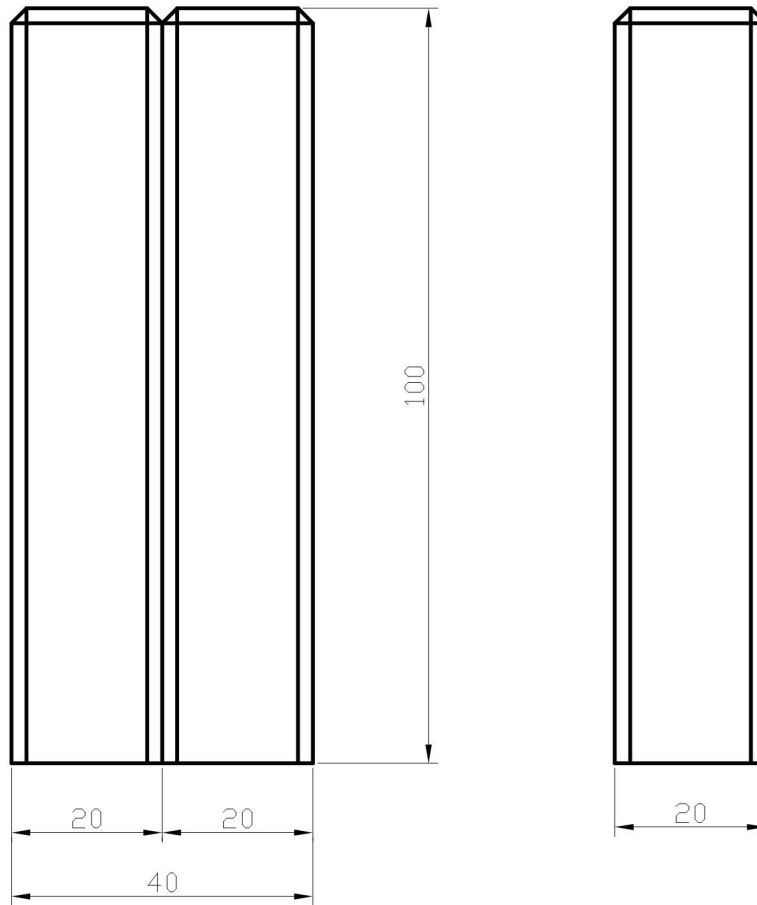
TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
UZD-3	SŠ OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:2	HLAVOLAM-VNITŘNÍ DÍLY	5

POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 1x



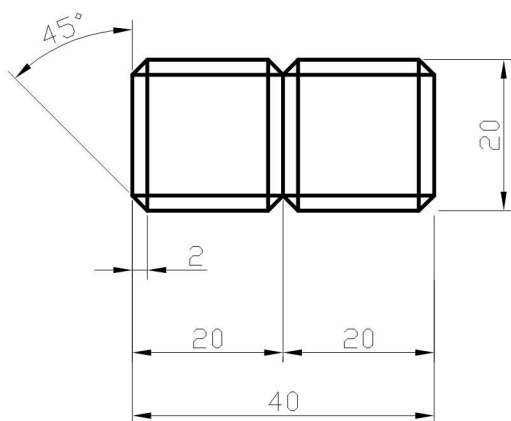
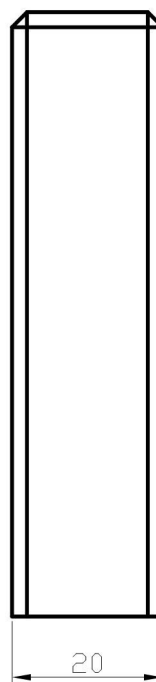
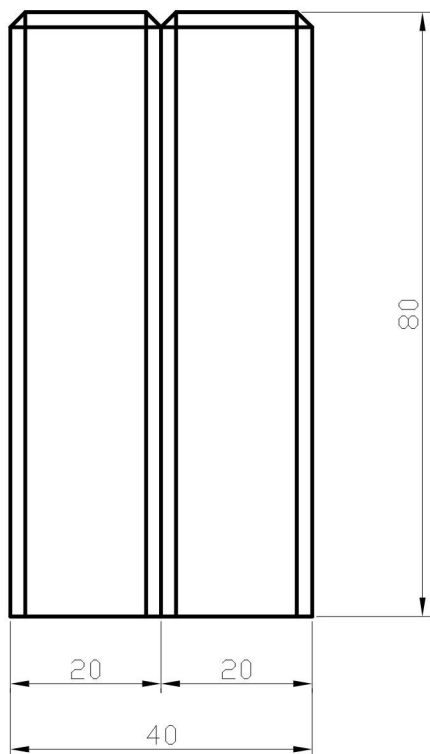
TŘÍDA UZD-3	ŠKOLA SSŠ OSELCE	JMÉNO AUTORA F. CHLANDA
MĚŘÍTKO M 1:1	NÁZEV VÝKRESU JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	ČÍSLO V. 6

POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 1x



TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
UZD-3	SŠ OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	7

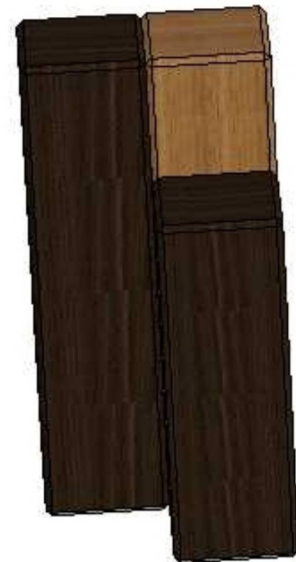
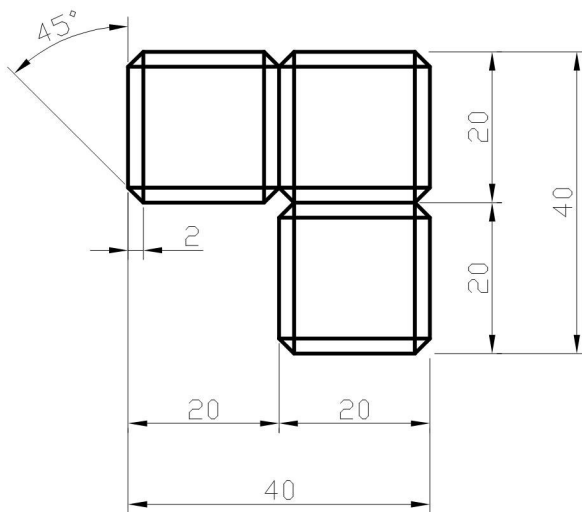
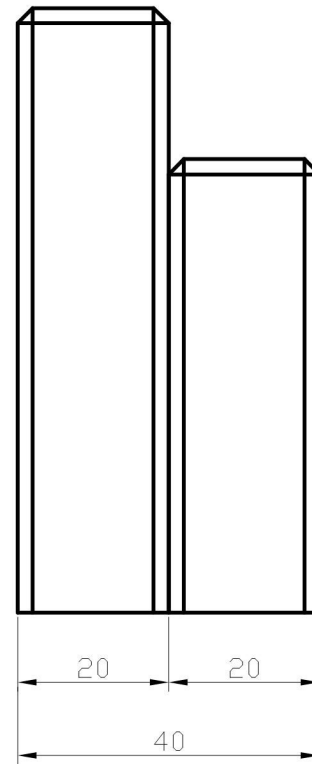
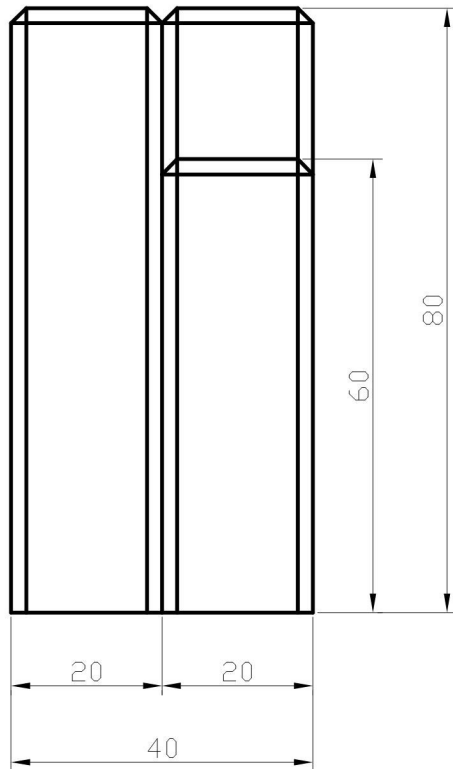
POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 1x



A
B
C
D
E
F

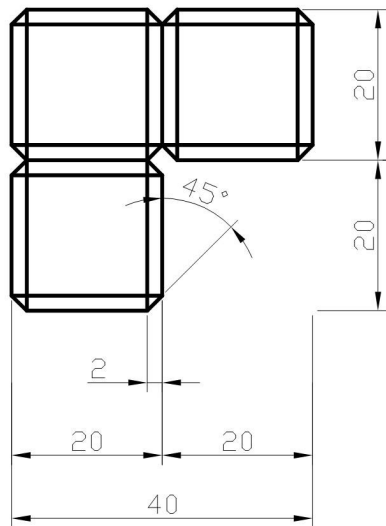
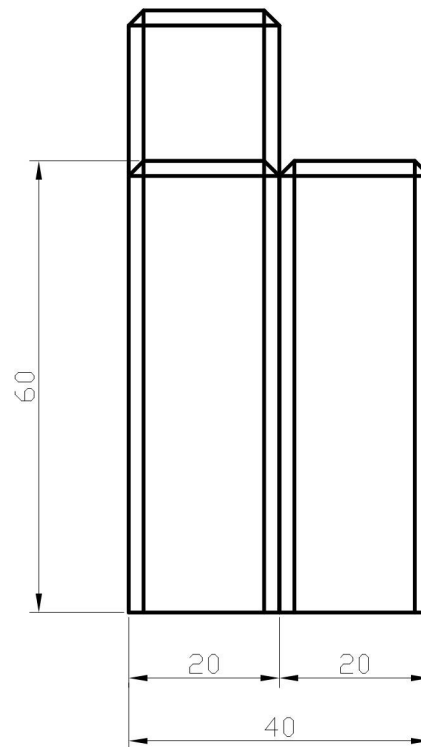
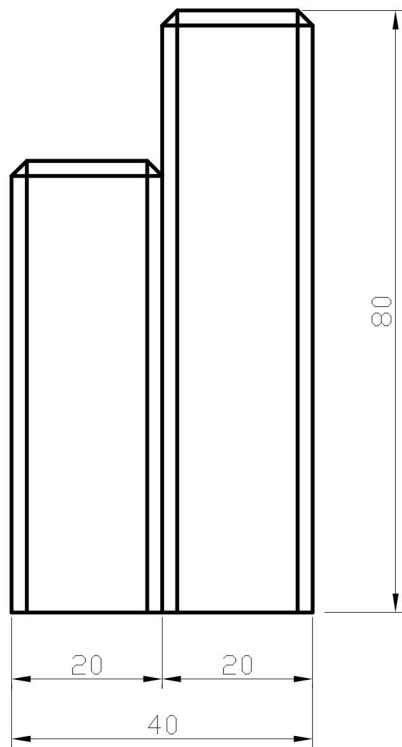
TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
UZD-3	SS OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	8

POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 1x



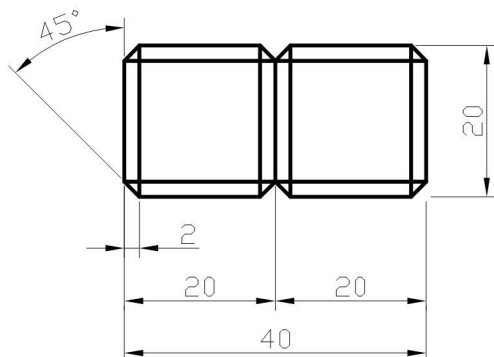
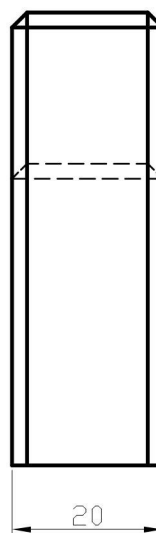
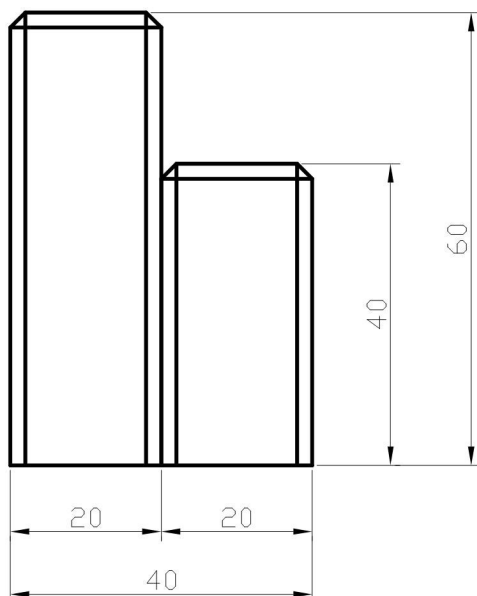
TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
Uzd-3	SS OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	9

POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 1x



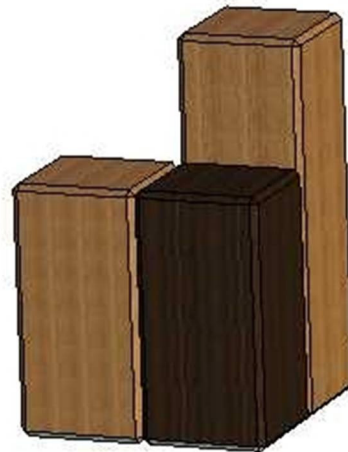
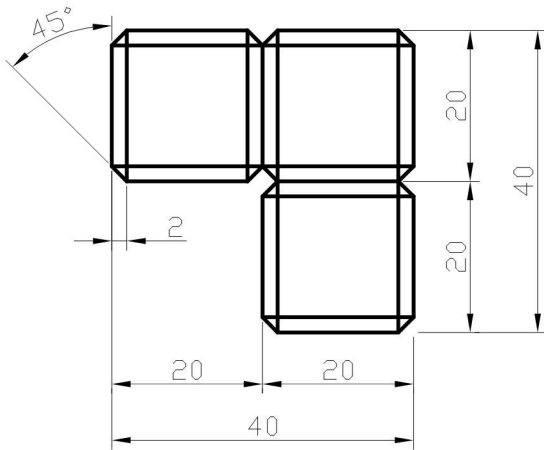
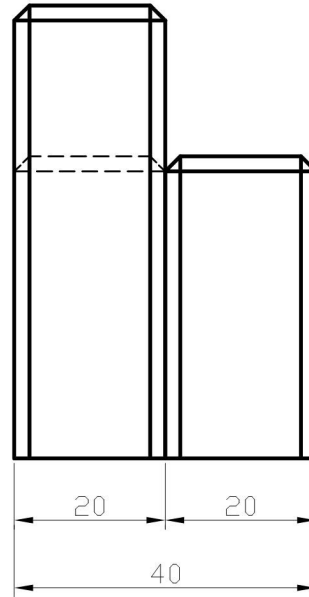
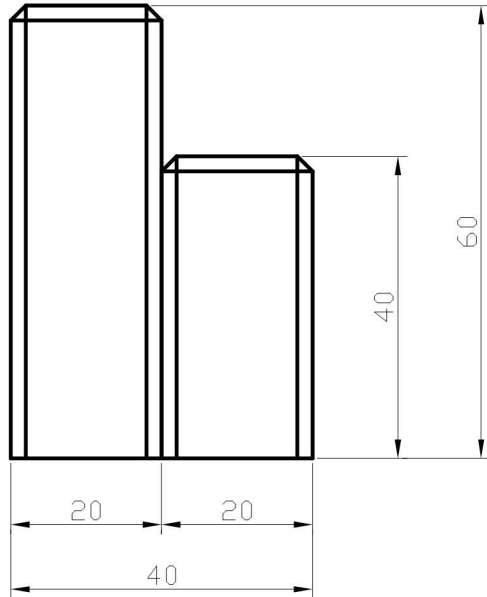
TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
Uzd-3	SS OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	10

POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 1x



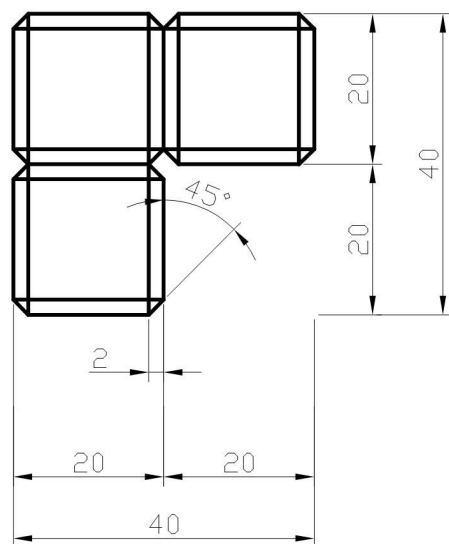
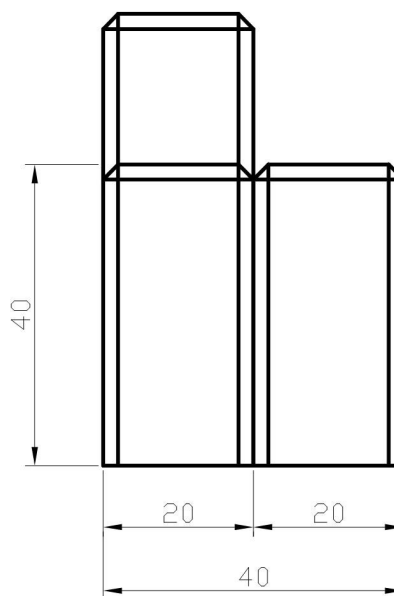
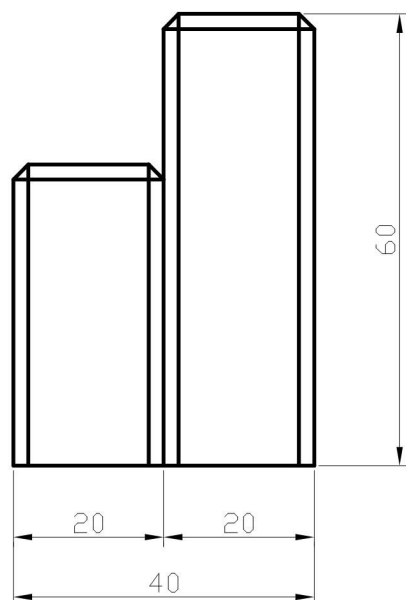
TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
Uzd-3	SŠ OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	11

POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 2x



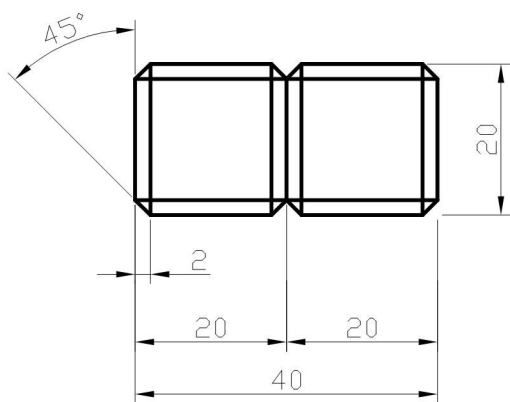
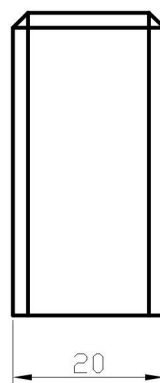
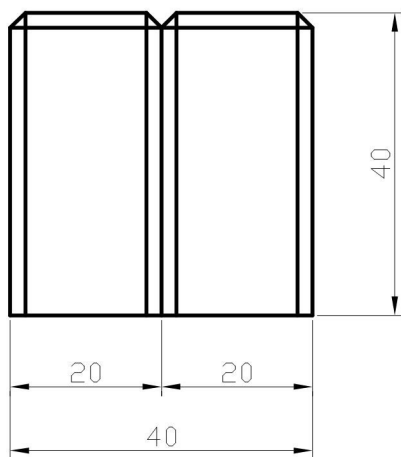
TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
UZD-3	SS OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	12

POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 1x



TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
UZD-3	SS OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	13

POČET POTŘEBNÝCH DÍLŮ: 1x



A

B

C

D

E

F

TŘÍDA	ŠKOLA	JMÉNO AUTORA
UZD-3	SS OSELCE	F. CHLANDA
MĚŘÍTKO	NÁZEV VÝKRESU	ČÍSLO V.
M 1:1	JEDNOTLIVÉ LEPENÉ DÍLY	14

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ
Kusovník

Hlavoлам – šachovnice segmenty								
Čís.	Označení	Mat.	Kusy	Délka	Šířka	Tloušťka	m ²	m ³
1	Lišty na rámeček	SM	4	150	25	28	---	0,00042
Mezisoučet							---	0,00042
Prořez m³ 50%							---	0,00021
celkem							---	0,00063
Čís.	Označení	Mat.	Kusy	Délka	Šířka	Tloušťka	m ²	m ³
2	Hranolky tmavé	DB	1	120	20	20	---	0,000048
3	Hranolky tmavé	DB	1	100	20	20	---	0,00004
4	Hranolky tmavé	DB	3	80	20	20	---	0,000096
5	Hranolky tmavé	DB	3	60	20	20	---	0,000072
6	Hranolky tmavé	DB	5	40	20	20	---	0,00008
Mezisoučet							---	0,000336
Prořez m³ 50%							---	0,000168
celkem							---	0,000504
Čís.	Označení	Mat.	Kusy	Délka	Šířka	Tloušťka	m ²	m ³
7	Hranolky světlé	OL	2	100	20	20	---	0,0008
8	Hranolky světlé	OL	2	80	20	20	---	0,000064
9	Hranolky světlé	OL	4	60	20	20	---	0,000096
10	Hranolky světlé	OL	4	40	20	20	---	0,000064
Mezisoučet							---	0,000304
Prořez m³ 50%							---	0,000152
celkem							---	0,000456
Čís.	Označení	Mat.	Kusy	Délka	Šířka	Tloušťka	m ²	m ³
11	Dno rámečku	PDP	1	130	130	8	0,0169	---
Mezisoučet							0,0169	---
Prořez m² 15%							0,002535	---
celkem							0,019435	---
12	Ostatní materiál jako jsou hřebíky nebo lepidlo, budou započítány v rámci režie.							

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Soupis dílců

Hlavlom – šachovnice segmenty						
Čís.	Označení	Mat.	Kusy	Délka	Šířka	Tloušťka
1	Lišty na rámeček	SM	4	150	25	28
2	Hranolky tmavé	DB	1	120	20	20
3	Hranolky tmavé	DB	1	100	20	20
4	Hranolky tmavé	DB	3	80	20	20
5	Hranolky tmavé	DB	3	60	20	20
6	Hranolky tmavé	DB	5	40	20	20
7	Hranolky světlé	OL	2	100	20	20
8	Hranolky světlé	OL	2	80	20	20
9	Hranolky světlé	OL	4	60	20	20
10	Hranolky světlé	OL	4	40	20	20
11	Dno rámečku	PDP	1	130	130	8

Kalkulace

Hlavlom – šachovnice segmenty						
Čís.	Materiál	Kusy	m ²	m ³	Kč/ks	Kč celkem
1	Deskové řezivo - prkna 32/SM	---	---	0,00063	8 000,-	5,04
2	Deskové řezivo - prkna 32/OL	---	---	0,000456	9 000,-	4,104
3	Deskové řezivo - prkna 32/DB pařený	---	---	0,000504	20 000,-	10,08
4	Překližka – buk 8 mm	---	0,019435	---	259,-	5,033665
Kč/materiál						24,2576
Kč/mzda (38,48/hod) 6 hod.						230,88
Kč/režie 30 % ze mzdy						69,264
Mezisoučet						324,4016
Zisk 15%						48,66024
Cena výrobku						373,-

Technologický postup

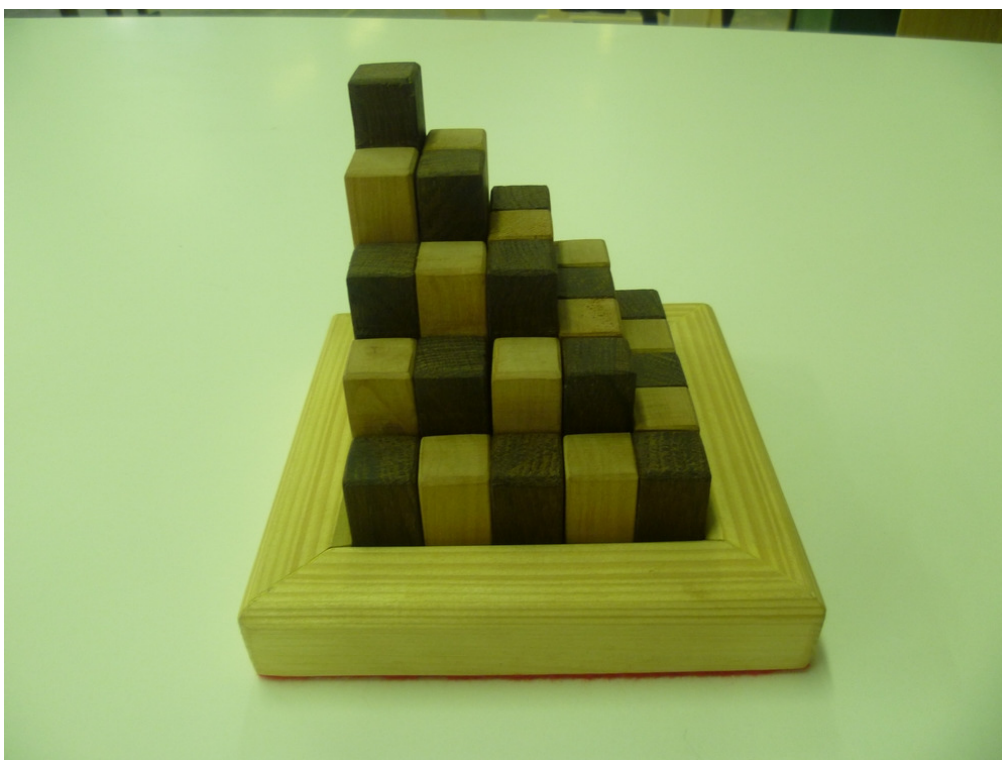
Technologický postup: rámeček			
Čís.	Název operace	Stroje/nářadí	Poznámka
1	Prostudování technické dokumentace	---	Výkresy, soupis dílů
2	Výběr materiálu	Sklad řeziva	Prkna SM 32
3	Krácení na hrubou délku – sdružené délky	Zkracovací pila	+ nadmíra 50 mm
4	Omítání přířezů	Omítací pila	Omítat z obou stran
5	Orovnání ploch přířezů	Rovinná frézka	Pravou stranu
6	Tloušťkování přířezů	Tloušťkovací frézka	Tl.: 25 mm
7	Orovnání hran přířezů	Rovinná frézka	Z obou stran 90°
8	Rozřezávání na lišty	Přesná kot. pila	+ nadmíra 4 mm (4+28)
9	Tloušťkování lišt	Tloušťkovací frézka	Tl.: 28 mm
10	Sražení hran	Spodní frézka	Podavač (4x45°)
11	Sražení hran	Spodní frézka	Podavač (5x45°)
12	Sražení hran	Spodní frézka	Podavač (2x45°)
13	Frézování polodrážky	Spodní frézka	Podavač (15x8)
14	Formátování lišt	Formátovací pila	Pokos (45°) 150 mm
15	Broušení vnitřních ploch	Brusný papír/ručně	80 » 100 » 150
16	Klížení	Ručně	Úhlování
Technologický postup: dno rámečku			
17	Prostudování technické dokumentace	---	Výkresy, soupis dílů
18	Výběr materiálu	Sklad kon. desek	Překližka 8 mm
19	Formátování	Formátovací pila	150x150
20	Broušení vnitřních ploch	Brusný papír/ručně	80 » 100
21	Vsazení dna do rámečku a klížení	Truhlářské svěrky	PVAc lepidlo
Technologický postup: hranolků			
22	Prostudování technické dokumentace	---	Výkresy, soupis dílů
23	Výběr materiálu	Sklad řeziva	Prkna OL/DB 32
24	Krácení na hrubou délku – sdružené délky	Zkracovací pila	+ nadmíra 50 mm
25	Omítání přířezů	Omítací pila	Omítat z obou stran
26	Orovnání ploch přířezů	Rovinná frézka	Pravou stranu
27	Tloušťkování přířezů	Tloušťkovací frézka	Tl.: 20 mm

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

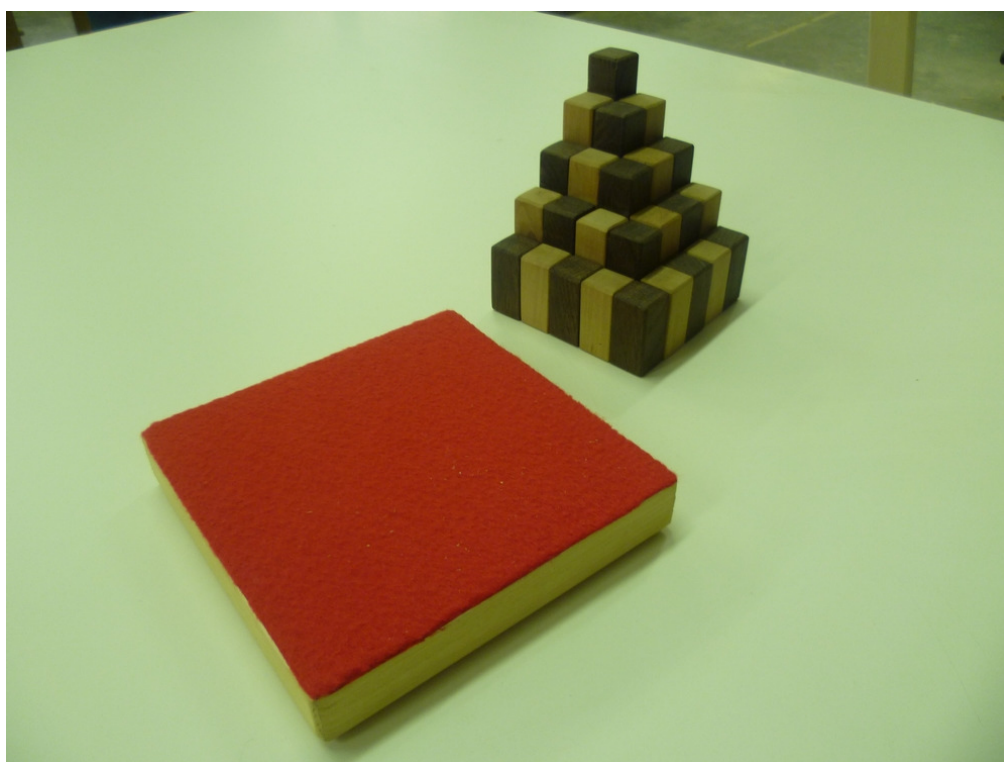
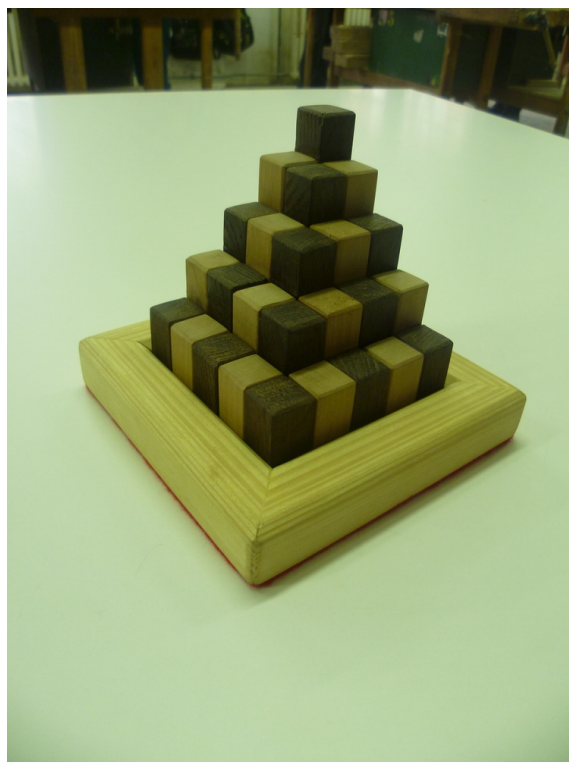
28	Orovnání hran přřezů	Rovinná frézka	Z obou stran 90°
29	Rozřezávání na hranolky	Přesná kot. pila	+ nadmíra 4 mm (4+20)
30	Tloušťkování hranolků	Tloušťkovací frézka	Tl.: 20 mm
31	Formátování na přesné délky	Formátovací pila	Délky 40/60/80/100/120
32	Frézování hran	Spodní frézka	(2x45°)
33	Broušení vnějších ploch	Brusný papír/ručně	80 » 100 » 150
34	Klížení jednotlivých skupin hranolků	Truhlářská svěrka	PVAc lepidlo
Technologický postup: povrchová úprava			
35	Nanesení první vrstvy vosku	Štětec/houbička	Přírodní vosk
36	Zasychání	---	15-20 min
37	Leštění	Jemný kartáč	---
38	Nanesení druhé vrstvy vosku	Štětec/houbička	Přírodní vosk
39	Zasychání	---	15-20 min
40	Leštění	Jemný kartáč	---
Technologický postup: montáž			
41	Očištění jednotlivých dílů	Kompresor /smeták	---
42	Složení kostek do rámečku	Ručně	Dle výkresové dokumentace

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

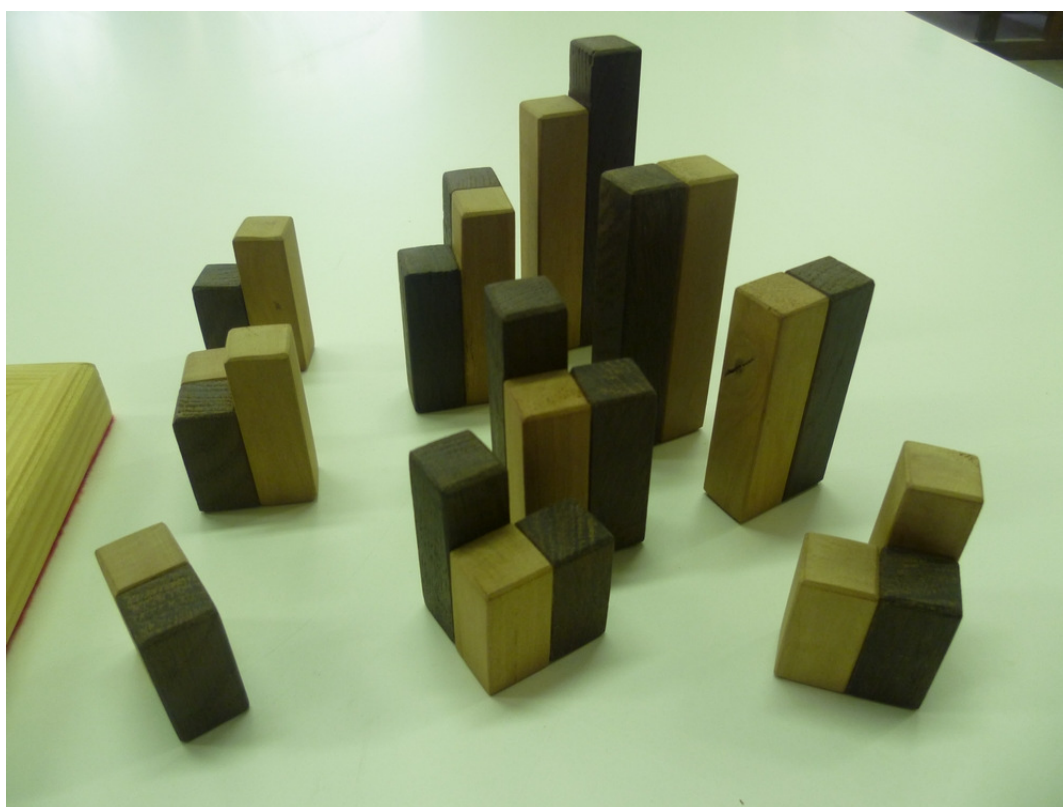
Foto zhotoveného výrobku



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



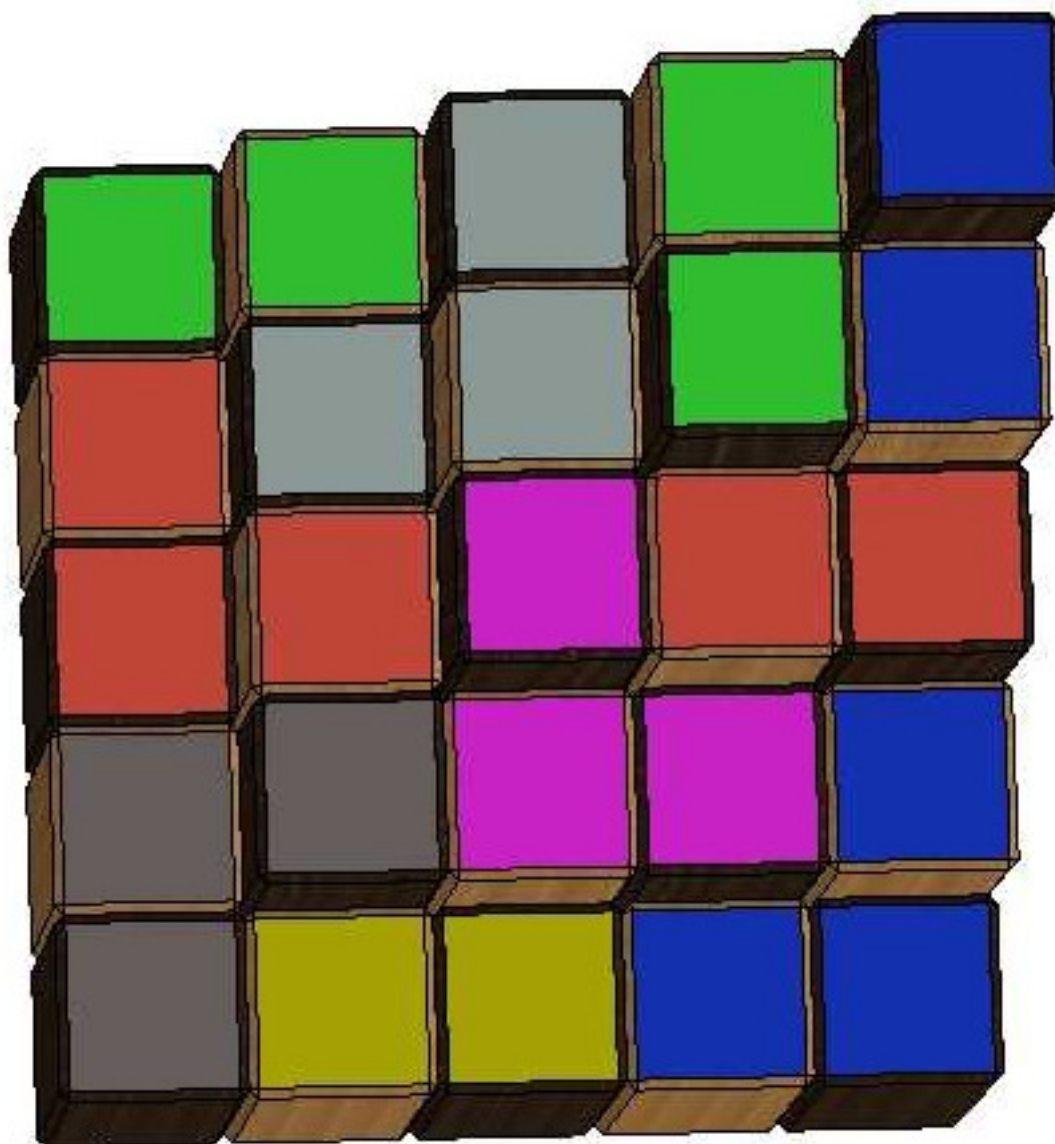
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Přílohy

Řešení hlavolamu





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Technická dokumentace v digitální podobě na CD



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt CZ.1.07/1.1.00/44.0002 „Podpora technického a přírodovědného vzdělávání v Plzeňském kraji



**Tento projekt je spolufinancován
Evropským sociálním fondem
a státním rozpočtem
České republiky**