

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
Katedra matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE
Markéta Jakusová

NETRADIČNÍ ÚLOHY VE VÝUCE GEOMETRIE NA 1. STUPNI ZŠ
INSPIROVANÉ DIDAKTICKOU HROU UBONGO

Olomouc 2022

Vedoucí práce: RNDr. Uhlířová Martina, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že svou závěrečnou práci jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí práce, RNDr. Martiny Uhlířové, Ph. D. a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

V Olomouci dne:

Markéta Jakusová

Poděkování

Ráda bych poděkovala RNDr. Martině Uhlířové, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, laskavý přístup a cenné rady, které mi při zpracování diplomové práce poskytla. Dále bych chtěla poděkovat paní třídní učitelce, která mi během výzkumného šetření se vším ráda pomohla. Na závěr patří velké díky mé rodině za velkou podporu v průběhu celého studia.

Obsah

ÚVOD.....	7
1. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ.....	9
1.1 MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE.....	10
2. GEOMETRIE NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY.....	12
2.1 ORIENTACE V ROVINĚ A V PROSTORU.....	13
3. PŘEDSTAVIVOST.....	14
3.1 PROSTOROVÁ PŘEDSTAVIVOST.....	14
3.2 GEOMETRICKÁ PŘEDSTAVIVOST.....	15
4. AKTIVIZAČNÍ VÝUKOVÉ METODY.....	16
4.1 KONSTRUKTIVISTICKÉ PŘÍSTUPY K VYUČOVÁNÍ MATEMATIKY.....	17
4.1.1 <i>Matematika profesora Hejného</i>	17
4.2 PROBLÉMOVÉ VYUČOVÁNÍ.....	19
4.3 DIDAKTICKÁ HRA.....	20
4.3.1 <i>Klasifikace didaktických her</i>	21
5. TVOŘIVOST.....	23
5.1 TVOŘIVÉ VYUČOVÁNÍ.....	23
5.2 TVOŘIVÝ ŽÁK.....	24
5.3 TVOŘIVÉ OTÁZKY A ÚLOHY.....	24
5.4 KONVERGENTNÍ A DIVERGENTNÍ MYŠLENÍ.....	25
6. MOTIVACE.....	27
6.1 MOTIVACE VE VYUČOVÁNÍ.....	27
6.1.1 <i>Stres a frustrace</i>	29
6.1.2 <i>Systém odměn a trestů</i>	30
7. MANIPULAČNÍ ČINNOSTI.....	31
8. CHARAKTERISTIKA ŽÁKA MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU.....	33
8.1 TĚLESNÝ VÝVOJ A ROZVOJ MOTORIKY.....	33
8.2 VÝVOJ POZNÁVACÍCH PROCESŮ.....	34
8.3 EMOCIONÁLNÍ VÝVOJ A SOCIALIZACE.....	38
8.4 NARUŠENÁ KOMUNIKAČNÍ SCHOPNOST.....	39
8.5 SPECIFICKÉ PORUCHY UČENÍ.....	40
8.5.1 <i>Dyskalkulie</i>	42
PRAKTICKÁ ČÁST.....	44
9. SOUBOR METODICKÝCH LISTŮ.....	45
9.1 METODICKÝ LIST Č. 1.....	45
9.2 METODICKÝ LIST Č. 2.....	47
9.3 METODICKÝ LIST Č. 3.....	49
9.4 METODICKÝ LIST Č. 4.....	51
9.5 METODICKÝ LIST Č. 5.....	53
9.6 METODICKÝ LIST Č. 6.....	55
9.7 METODICKÝ LIST Č. 7.....	57
9.8 METODICKÝ LIST Č. 8.....	59

9.9	METODICKÝ LIST Č. 9.....	61
10.	VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ	63
10.1	CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	63
10.2	ANAMNÉZA RESPONDENTŮ	64
10.3	POPIS VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ	67
10.3.1	<i>Vstupní metodické listy</i>	67
10.3.2	<i>Manipulační činnosti</i>	73
10.3.3	<i>Výstupní metodické listy a srovnání výsledků</i>	82
10.4	SHRNUTÍ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ	87
	ZÁVĚR.....	88
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A INTERNETOVÝCH ZDROJŮ.....	89
	SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	93
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	94
	SEZNAM TABULEK	95
	SEZNAM GRAFŮ.....	96
	SEZNAM PŘÍLOH.....	97
	ANOTACE.....	101

ÚVOD

Geometrie je pro žáky mnohdy velmi neuchopitelná a do jisté míry abstraktní. Z důvodu nesprávného uchopení geometrických poznatků dochází k tomu, že je matematika jako předmět u žáků málo oblíbená. Řešením této problematiky by mohla být dostatečná motivace a využití aktivizačních výukových metod, díky kterým dochází k aktivnímu zapojení žáka do procesu učení. Učení se poté stává více efektní a zábavné.

Důležité místo nejen ve výuce geometrie zaujímají manipulační činnosti, které mimo jiné rozvíjejí geometrickou představivost. v dnešní době se na trhu objevuje mnoho manipulačních didaktických her, které žáky zaujmou, motivují a zároveň u nich rozvíjejí schopnosti a dovednosti, které jsou potřebné k uchopení geometrických poznatků. Jednou z takových her je hra Ubongo, a právě tato hra se stala pohnutkou a inspirací pro výběr tématu a zpracování této diplomové práce.

Tématem diplomové práce jsou netradiční úlohy ve výuce geometrie na 1. stupni ZŠ inspirované didaktickou hrou Ubongo. Záměrem bylo vytvořit takové úlohy, díky kterým se stane geometrie pro žáky zábavnější, uchopitelnější a pochopitelnější.

Práce je rozdělena do dvou částí. První, teoretická část, obsahuje osm kapitol, které se věnují zařazení geometrie v RVP ZV, výuce geometrie na 1. stupni ZŠ, geometrické představivosti, aktivizačním metodám, důležitosti a nezbytnosti motivace a manipulačních činností. Dále je popsán význam tvořivosti se zaměřením na divergentní úlohy. Závěr teoretické části se věnuje charakteristice žáka mladšího školního věku.

Praktická část je rozdělena do dvou kapitol. První kapitola obsahuje soubor metodických listů s netradičními úlohami pro výuku geometrie. Úlohy jsou navrženy tak, aby u žáků působily motivačně a zároveň rozvíjely jejich geometrickou představivost, pozornost, manipulační dovednosti a divergentní myšlení. Druhá kapitola se věnuje výzkumnému šetření a zahrnuje charakteristiku výzkumného šetření, anamnézu respondentů, detailní popis průběhu ověřování metodických listů v praxi a na závěr vyhodnocení jejich edukativního přínosu.

Cílem teoretické části je shrnout teoretická východiska potřebná pro zpracování práce. Cílem praktické částí je vytvořit soubor metodických listů, následně jej ověřit v praxi a vyhodnotit jeho edukativní přínos a motivační charakter.

Praktická část je založena na kvantitativně-kvalitativním výzkumném šetření, zahrnující anamnézu respondentů, pozorování a podrobný popis práce žáků na jednotlivých metodických listech a vyhodnocení výsledků. Čtyři metodické listy jsou použity jako tzv. vstupní a výstupní.

Jejich cílem je zjistit, zda zařazením manipulačních činností dojde ke zlepšení výše zmíněných schopností a dovedností.

Cílem výzkumného šetření je zjistit odpovědi na následující čtyři otázky:

VO₁: Má zařazení netradičních úloh ve výuce motivační charakter?

VO₂: Dojde u žáků pomocí manipulačních činností ke zlepšení geometrické představivosti?

VO₃: Mají úlohy divergentního charakteru vliv na rozvoj tvořivosti?

VO₄: Vede postupná gradace úloh k větší motivaci?

Soubor aktivit, který byl vytvořen v rámci diplomové práce, může sloužit jako inspirace pro učitele, kteří by chtěli do výuky geometrie zařadit netradiční úlohy. V příloze jsou uvedeny všechny pracovní listy, které byly v rámci výzkumu ověřeny.

1. RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávání dětí od 3 do 19 let je v ČR řízeno kurikulárními dokumenty, které jsou vytvořeny v souladu s principy kurikulární politiky, zformulovanými v Národním programu rozvoje vzdělávání a zakotvenými v zákoně č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním a vyšším odborném a jiném vzdělávání. Na státní úrovni se jedná o rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP), které determinují závazné rámce pro jednotlivé etapy předškolního, základního a středního vzdělávání. Školní úroveň představují školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), které si jednotlivé školy vytvářejí na základě RVP.

Rámcový vzdělávací program vymezuje vše, co je nezbytné v povinném vzdělávání žáků, specifikuje úroveň klíčových kompetencí, vymezuje vzdělávací obsah, očekávané výstupy a učivo, zahrnuje průřezová témata. Klade důraz na individuální přístup podle potřeb a možností žáků a vytváření příznivého sociálního, emocionálního a pracovního klimatu, založeného na motivaci, spolupráci a aktivizujících výukových metodách. Za nezbytné považuje spolupráci školy se školskými poradenskými zařízeními a zákonnými zástupci.

Cílem základního vzdělávání je utvářet a rozvíjet u žáků klíčové kompetence, které představují souhrn všech dovedností, schopností, postojů a hodnot potřebné pro osobní rozvoj a uplatnění ve společnosti. Jedná se následující kompetence:

- *kompetence k učení,*
- *kompetence k řešení problémů,*
- *kompetence komunikativní,*
- *kompetence sociální a personální,*
- *kompetence občanské,*
- *kompetence pracovní,*
- *kompetence digitální.* (RVP ZV, 2021, str. 13)

Základní vzdělávání je v RVP rozděleno na 1. a 2. stupeň ZŠ. „*Vzdělávací obsah vzdělávacích oborů (včetně doplňujících vzdělávacích oborů) je tvořen očekávanými výstupy a učivem. v rámci 1. stupně ZŠ je vzdělávací obsah dále členěn na 1. období (1. až 3. ročník) a 2. období (4. až 5. ročník). Toto rozdělení má školám usnadnit distribuci vzdělávacího obsahu do jednotlivých ročníků.*“ (RVP ZV, 2021, str. 14)

Vzdělávací obsah základního vzdělávání tvoří 9 vzdělávacích oblastí:

- *Jazyk a jazyková komunikace (Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk),*

- *Matematika a její aplikace (Matematika a její aplikace),*
- *Informatika (Informatika),*
- *Člověk a jeho svět (Člověk a jeho svět),*
- *Člověk a společnost (Dějepis, Výchova k občanství),*
- *Člověk a příroda (Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis),*
- *Umění a kultura (Hudební výchova, Výtvarná výchova),*
- *Člověk a zdraví (Výchova ke zdraví, Tělesná výchova),*
- *Člověk a svět práce (Člověk a svět práce). (RVP ZV, 2021, str. 14)*

1.1 Matematika a její aplikace

Vzdělávací oblast matematika a její aplikace poskytuje žákům vědomosti a dovednosti, které jsou nezbytné pro praktický život. Umožňuje jim získat tzv. matematickou gramotnost. Stěžejní jsou především aktivní činnosti, které jsou podstatné pro uplatnění matematiky v reálných situacích. Tato vzdělávací oblast se prolíná celým základním vzděláváním a je důležitá pro další studium.

Matematika a její aplikace je rozdělena na čtyři tematické okruhy:

- Čísla a početní operace,
- Závislosti, vztahy a práce s daty,
- Geometrie v rovině a prostoru,
- Nestandardní aplikační úlohy a problémy.

Pro účely této diplomové práce jsou blíže specifikovány tematické okruhy Geometrie v rovině a nestandardní aplikační úlohy a problémy pro 1. období.

GEOMETRIE V ROVINĚ A PROSTORU

Očekávané výstupy – 1. období

žák

M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci

M-3-3-02 porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky

M-3-3-03 rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině

Učivo:

- základní útvary v rovině – lomená čára, přímka, polopřímka, úsečka, čtverec, kružnice, obdélník, trojúhelník, kruh, čtyřúhelník, mnohoúhelník
- základní útvary v prostoru – kvádr, krychle, jehlan, koule, kužel, válec
- délka úsečky; jednotky délky a jejich převody
- obvod a obsah obrazce
- vzájemná poloha dvou přímek v rovině
- osově souměrné útvary (RVP ZV, 2021, str. 33, 34)

NESTANDARDNÍ APLIKAČNÍ ÚLOHY A PROBLÉMY

Ačkoliv se podle RVP ZV nestandardní aplikační úlohy a problémy zařazují do výuky na 1. stupni ZŠ až ve 2. období, je vhodné je na základě charakteru úloh ve výzkumné části zmínit.

Řešení nestandardních úloh není do jisté míry závislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, mnohdy jsou v řešení úspěšní také žáci, kteří v matematice jako takové příliš nevynikají. Nestandardní neboli také problémové úlohy vycházejí z reálného, běžného života, a při jejich řešení žáci uplatňují logické myšlení. Jsou součástí všech tematických okruhů na 1. a 2. stupni základní školy.

Očekávané výstupy – 2. období

žák

M-5-4-01 řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky

Učivo:

- slovní úlohy,
- číselné a obrázkové řady,
- magické čtverce,
- prostorová představivost. (RVP ZV, 2021, str. 34)

2. GEOMETRIE NA 1. STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Geometrie je jeden z nejstarších oborů matematiky. Zabývá se útvary, velikostí a vzájemnou polohou těles a objektů. Popisuje prostor, ve kterém se lidstvo pohybuje. Ve výtvorech přírody i v uměle vyráběných produktech člověka lze spatřit nejrůznější geometrické tvary. Geometrie může být chápána jako umění vidět, sestrojovat, dokazovat a počítat. Toto umění člověka podněcuje k tomu, aby se zajímal o své okolí, řešil problémy, které se naskytanou, kladl otázky a hledal na ně odpovědi, experimentoval, hrál si a tvořil. Při vyučování matematiky a geometrie by se mělo na tyto aspekty zaměřit a podněcovat žáky k získání určitých vědomostí, dovedností a kompetencí. (Kuřina, 2006)

Rozvíjení matematických představ začíná již v mateřských školách, a to hlavně prostřednictvím hravých činností a manipulace s konkrétními předměty. Děti se učí objekty třídit, uspořádat, seskupovat a rozlišovat na základě určeného znaku, jako je barva, tvar nebo velikost. (Zapletal, 1984)

Vyučování geometrie začíná na základní škole již v 1. ročníku. Žáci navazují na zkušenosti, které získali během předškolního vzdělávání a seznamují se s prvními geometrickými poznatky. Rozeznávají různé geometrické tvary a učí se je pojmenovávat. Při zavádění abstraktních pojmů je důležité propojení s konkrétním předmětem nebo modelem. Díky tomu si žáci pojem lépe zapamatují a zafixují. Postupně se seznamují s pojmy jako bod, úsečka, přímka, trojúhelník, čtverec, obdélník, kruh, kružnice, také získávají dovednosti měřit úsečky, rýsovat kružnici, zkonstruovat trojúhelník atd. Základní matematické učivo, které je vyučováno od 1.–5. ročníku, by žáci měli mít dostatečně a pevně osvojeno. Tyto základy jsou důležité pro budování poznatků ve vyšších ročnících. (Zapletal, 1984)

Výuka geometrie na 1. stupni by především měla být založena na manipulaci s předměty, modelování, rýsování a experimentování. Podstatná je také znalost základních pojmů, které by žáci měli být schopni logicky utřídít. *„Je možné postupovat tak, že děti intuitivně seznamujeme s jednotlivými geometrickými útvary, v činnostech jim ukazujeme jejich vlastnosti, učíme je rýsovat a modelovat tyto útvary a později, když už tyto pojmy jsou náležitě osvojeny, provedeme jejich uspořádání do systému.“* (Divíšek, 1989, str. 158)

Kromě teoretických poznatků jsou u žáků rozvíjeny vizuální dovednosti, představivost, kritické myšlení a intuice. Tyto dovednosti mohou být nápomocné k pochopení jiných matematických oblastí nebo použity ve zcela jiných předmětech.

Jones (2002) také uvádí, že vyučování geometrie, které podněcuje zvědavost a chuť řešit problémy reálného světa, může zlepšit celkový vztah k matematice.

Podnětný a motivující styl výuky, zapojení konkrétních příkladů a propojení abstraktních pojmů s reálným světem, vede žáky k tomu, aby sami objevovali svět kolem sebe, kladli si otázky a hledali na ně odpovědi.

2.1 Orientace v rovině a v prostoru

Část geometrie, která se zabývá rovinou a rovinnými útvary, se nazývá planimetrie. Orientace v rovině a znalost geometrických útvarů je závislá na dovednosti orientovat se v prostoru. Trojrozměrný svět je prostor, ve kterém se dítě pohybuje nejdříve. Takovým prostorem je dům nebo třída. Vnímání přechází od trojrozměrného ke dvojrozměrnému, rovinnému, které je pro dítě složitější. Prostorová cvičení zlepšují úroveň zrakového vnímání, které je nezbytné pro práci v rovině. Schopnost orientace se uplatňuje napříč všemi předměty, ať už jde o orientaci na stránce, v textu, v mapě nebo na číselné ose a do velké míry ovlivňuje školní úspěšnost. (Leitavcová, 2018)

Rozvíjení orientace v rovině začíná již v mateřské škole. Nejčastěji se jedná o následující aktivity: omalovánky, domalovánky, pracovní listy, stolní hry, mozaiky.

V dnešní době je mezi dětmi velmi oblíbený svět výpočetní techniky. Mnoho dětí různého věku tráví svůj volný čas hraním počítačových her. Je nutné zde zmínit, že některé hry mohou být přínosem. Například hra Tetris rozvíjí orientaci v rovině a pomáhá dětem uvědomit si vlastnosti geometrických útvarů. Prostorových her, které rozvíjejí trojrozměrné vnímání je celá řada. Jsou to hry, ve kterých se dítě pohybuje ve virtuálním světě.

Stále populární hrou je mezi dětmi hra Minecraft. Molnár (2014) uvádí, že má tvořivý charakter, vede ke zlepšení orientace v prostoru i v rovině, učí děti plánovat a logicky myslet. Díky její popularitě vznikla i vzdělávací verze určená pro školy, která je přeložena také do češtiny a je využívána v různých předmětech. (Minecraft Official Site | Minecraft Education Edition, 2021)

3. PŘEDSTAVIVOST

Představivost neboli také obrazotvornost je schopnost člověka si za pomoci předchozích zkušeností vybavit vjemy, které na něj momentálně nepůsobí. Tyto zkušenosti jsou získávány od narození vnímáním okolního světa primárně prostřednictvím zraku, sluchu nebo manipulace s předměty. Člověk dokáže se svými představami neustále pracovat, podle potřeb je různě transformovat a třídit. Představy jsou nezbytné pro orientaci v jakémkoli prostředí, ať už jde o prostředí známé nebo neznámé. Představy jsou důležité také ke grafickému znázornění různých útvarů a objektů. Je možné konstruovat předměty ve své mysli na základě předchozích zkušeností. (Gardner, 1999)

Hartl (2004) situaci výstižně popisuje: „*Nejčastěji jde o spojování útržků předchozích smyslových zkušeností do nových celků.*“

3.1 Prostorová představivost

Prostorová představivost vzniká na základě vnímání okolního světa. U dítěte mladšího školního věku je založena na konkrétních situacích a na manipulaci s předměty, díky kterým začíná chápat podstatu geometrie a nachází vztahy mezi abstraktními pojmy a konkrétními představami. (Gardner, 1999). „*Práce s názornými prostředky přispívá k rozvoji prostorové představivosti, tj. schopnosti osvojovat si vědomosti a dovednosti na základě myšleného konstruování prostorových obrazů a operování s nimi.*“ (Divíšek, 1989)

Kárová (2004) popisuje prostorovou představivost jako schopnost představit si dříve viděné objekty, objekty v jiné poloze, než byly původně vnímány, a také schopnost vytvořit neexistující předmět v trojrozměrném prostoru jen na základě slovního popisu.

Molnár (2014) v souvislosti s prostorovou i geometrickou představivostí zmiňuje využití mentální manipulace, při které je žák schopen si vybavit nebo vytvořit v mysli představu předmětu bez toho, aniž by byl s daným předmětem v kontaktu. S využitím mentální manipulace žáci dokážou řešit nestandardní úlohy, které by měly být pravidelně zařazovány do výuky matematiky. Podněcují u žáků aktivitu a zvědavost. Jsou to úlohy, které mají více možností řešení (tzv. divergentní), dále gradované úlohy, u kterých se postupně zvyšuje obtížnost nebo úlohy s neobvyklým námětem. Zařazeny zde mohou být také didaktické hry a hlavolamy, které mimo jiné podporují tvořivost a zlepšují kombinační schopnosti.

Obrazotvornost je využívána při každé činnosti a má velký význam pro vývoj člověka. Člověk s bohatou představivostí je tvořivější, dokáže předvídat různé životní události a je schopen si v mysli vybudovat plán k vyřešení složité situace.

3.2 Geometrická představivost

Geometrická představivost je pro žáky mnohem více abstraktní než představivost prostorová. Kárová (2004, str. 6) chápe geometrickou představivost jako dovednost:

- poznávat geometrické útvary a jejich vlastnosti,
- odvodit z konkrétních objektů jejich geometrické vlastnosti a vidět v nich geometrické útvary,
- na základě rovinných obrazců si představit geometrické útvary v nejrůznějších vzájemných vztazích, a to i v takových, v nichž nemohou být převedeny pomocí modelů geometrických útvarů,
- mít zásobu představ geometrických útvarů a schopnost vybavovat si jejich nejrůznější podoby,
- představit si geometrické útvary, vztahy mezi nimi i na základě jejich popisu.

Rozvíjení prostorové a geometrické představivosti je nedílnou součástí výuky geometrie. Nejčastěji jsou na 1. stupni ZŠ využívány různé hry, při kterých žáci modelují, skládají a vytvářejí geometrické útvary. Takové hry a aktivity, které rozvíjejí představivost, ale také tvořivost a myšlení, jsou součástí této diplomové práce.

4. AKTIVIZAČNÍ VÝUKOVÉ METODY

Nejprve je zapotřebí zmínit tradiční pojetí výuky a vyučování, které se také označuje jako transmisivní přístup. Hlavním aktivním činitelem v procesu vyučování je v transmisivním pojetí výuky učitel. Žáci zaujímají pouze pasivní místo, jejich povinností je vnímat informace, které jim učitel předává, a co nejvíce si jich zapamatovat. Žákům jsou předávány hotové poznatky, nad nimiž nemusejí už dále přemýšlet, hodnotit je, analyzovat nebo porovnávat. (Kotrba, 2011). Také Novák (2003) uvádí, že *„transmisivní vyučování je zaměřeno na přenos (transmise=přenos) jednotlivých, často navzájem izolovaných hotových obsahů-vědomostí, sdělení, pravidel, vzorců, pouček, algoritmů aj., ve finální podobě. „*

Samozřejmě jsou chvíle, kdy je tento přístup vhodný. Jedná se o situace, kdy je potřebné žákům objasnit odborné pojmy, ukázat vztahy mezi nimi nebo popsat a zanalyzovat příslušné jevy. Frontální metodou může být žákům předána základní struktura výkladu, která obsahuje základní informace a myšlenky, zdůvodnění, praktické příklady a jejich využití a v neposlední řadě také zajímavosti k upevnění poznatků. (Kotrba, 2011)

Aktivizační metody jsou využívány v rámci konstruktivistického přístupu ke vzdělávání. Konstruktivismus Průcha (2013) definuje jako *„široký proud teorií ve vědách o chování a sociálních vědách, zdůrazňující jak aktivní úlohu subjektu a význam jeho vnitřních předpokladů v pedagogických a psychologických procesech, tak důležitost jeho interakce s prostředím a společností.“*

Hlavním cílem aktivního vyučování je zapojení žáka do procesu učení prostřednictvím vhodných metod, které u žáků podněcují zvědavost a tvořivé myšlení. Učitel dává prostor žákům k jejich seberealizaci, vede je k tomu, aby na základě své zvědavosti, objevování, porovnávání a vlastní aktivní práce, dosáhli výchovně-vzdělávacích cílů. (Kotrba, 2011)

Podle Maňáka (2011) není jediným cílem naučit žáka vědomosti, které má podle daných norem umět a znát, podstatné je rozvíjet jeho osobnost, protože právě díky aktivitě dochází k neustálému růstu kompetencí a zdokonalování osobnosti. Nutno také dodat, že postupně vede žáky k větší samostatnosti. Je samozřejmé, že je na začátku nezbytná pomoc učitele, žák nejdříve pracuje pod jeho dohledem. Postupem času však pracuje více a více samostatně, a to až do okamžiku, kdy je schopen sám zvládat problémové situace, jak ve školním prostředí, tak kdekoliv jinde.

I když je povědomí o konstruktivistickém pojetí výuky mezi učiteli rozšířené, stále nejsou aktivizační metody na mnohých školách dostatečně zařazovány do výuky. Přitom se první počátky aktivního učení datují do 18. století, kdy J. A. Komenský začal propagovat učení,

založené na osobním prožitku a aktivitě žáka. To, co si žák vyzkouší tzv. „na vlastní kůži“, se daleko lépe dostane do jeho paměti právě díky spojení abstraktní informace s reálným a konkrétním prožitkem. Jako nezbytné také považoval využití smyslových orgánů, díky nimž se proces učení stává efektivnější. (Kotrba, 2011)

4.1 Konstruktivistické přístupy k vyučování matematiky

Hejný (2004) uvádí tzv. *didaktický konstruktivismus*, který zohledňuje specifika vyučování matematiky. Předpokladem pro vytvoření poznatkové struktury je u žáků motivace, proto by otázky a problémy měly vycházet z prostředí, které je žákům blízké, jako je např. svět přírody, svět techniky nebo samotný svět matematiky. Motivovaný žák se stává aktivním činitelem, který bádá po odpovědi, zkoumá a vytváří poznatkovou strukturu.

Didaktický konstruktivismus má několik zásad, které popisují pojetí vyučování matematiky. Matematika by měla být primárně založena na aktivitě a žák by měl dostat možnost s ní reálně pracovat. Aktivita v matematice souvisí s hledáním souvislostí, řešením úloh a problémů. Pro vznik nových poznatků, které vznikají v mysli žáka, a jsou tudíž nepřenosné, hrají podstatnou roli zkušenosti, o které se žák může opřít. Také by samotné prostředí, ve kterém matematické vzdělávání probíhá, mělo podněcovat tvořivost. V neposlední řadě nejde pouze o porozumění matematice jako takové, ale o schopnosti aplikovat matematické poznatky do běžného života. (Hejný, 2004)

Stejně jako Kotrba (2011) také Hejný (2004) hovoří o určité nezbytnosti zařadit do výuky transmisi, tedy přímý přenos informací z učitele na žáka. Tento přístup, který je však stále založen na konstruktivistickém pojetí výuky, pojmenoval jako tzv. *realistický konstruktivismus*. V tomto pojetí se využívá transmise při vysvětlování významu pojmů a definic, dále při získávání zprostředkovaných informací z okolního světa, ať už z odborné literatury nebo internetu. Je zřejmé, že všechny informace potřebné k vyřešení úlohy nebo problémové situace nejsou žáci schopni vymyslet sami.

4.1.1 Matematika profesora Hejného

Profesor Hejný je považován za odborníka v oblasti didaktiky matematiky. Tradiční přístupy ve vyučování matematiky nepovažoval za přínosné, a proto společně s dalšími odborníky vymyslel metodu zaměřující se na budování sítě mentálních matematických schémat, které si každý žák tvoří řešením úloh a diskusí o svých řešeních se spolužáky. Tato metoda rozvíjí u dětí samostatnost, tvořivé myšlení a představivost.

Povědomí o této metodě se v 90. letech velmi rozšířilo. Metoda začala pronikat do přípravy budoucích učitelů a dnes se touto metodou matematika vyučuje na mnohých školách v ČR.

Metoda je založena na 12 základních principech a vede děti k tomu, aby samy a s radostí objevovali matematiku.

1. Budování schémat – *„dítě ví i to, co jsme ho neučili“*

Děti mají ve své paměti uložena různá schémata, z nichž dokážou vyvodit konkrétní úsudky, např. spočítat, kolik oken má budova, kolem které každé ráno chodí do školy.

2. Práce v prostředí – *„učíme se opakovanou návštěvou“*

Úlohy se odehrávají v různých prostředích, které jsou pro děti známé, jedná se např. o prostředí rodiny, cestu autobusem nebo krokování na ulici. Každé prostředí funguje jiným způsobem a působí na žáka motivačně.

3. Prolínání témat – *„matematické zákonitosti neizolujeme“*

Všechny předané informace jsou uloženy ve známém schématu, dítě je schopno si je kdykoliv vybavit a pracovat s nimi. Dítě si samo vybere, co mu lépe vyhovuje.

4. Rozvoj osobnosti – *„podporujeme samostatné uvažování dětí“*

Učitel nepředává hotové poznatky, ale usiluje o tom, aby děti uvažovaly samostatně, učí je, aby dokázaly argumentovat, diskutovat a vyhodnocovat. Díky tomu děti vědí, co je správné, respektují ostatní a umí se rozhodovat.

5. Skutečná motivace – *„když nevím a chci vědět“*

Vnitřní motivace je důležitější než motivace, která přichází zvenčí. Všechny úlohy jsou navrženy tak, aby děti bavily.

6. Reálné zkušenosti – *„stavíme na vlastních zážitcích dítěte“*

Metoda využívá konkrétních zkušeností dětí, které si vybudovaly během svého života.

7. Radost z matematiky – *„výrazně pomáhá při další výuce“*

Dítě se potřebuje cítit úspěšně a mít radost z vyřešení náročného úkolu. Obtížnost úloh je upravena tak, aby také slabší žáci dosáhli úspěchu a upřímné radosti.

8. Vlastní poznatek – *„má větší váhu než ten převzatý“*

Poznatek získaný vlastním úsilím je kvalitnější než poznatek převzatý. Dítě matematiku samo objevuje, sbírá zkušenosti, konzultuje řešení a ověřuje je na dalších úlohách.

9. Role učitele – *„průvodce a moderátor diskusí“*

Hlavním aktérem vyučovací hodiny je žák, učitel je v roli organizátora, rádce a průvodce, který pobízí žáky k práci, zadává úlohy a problémové situace a řídí jejich diskuse.

10. Práce s chybou – „předcházíme u dětí zbytečnému strachu“

Chyby jsou využívány jako prostředek k učení. Je nezbytné, aby děti našly svou chybu samy, uvědomily si, proč ji udělaly a provedly analýzu, díky které si prohloubí a zapamatují dané poznatky.

11. Přiměřené výzvy – „pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně“

Učebnice obsahují úlohy různých obtížností, jednodušší pro pomalejší a slabší žáky a náročnější pro nejlepší a nejrychlejší žáky.

12. Podpora spolupráce – „poznatky se rodí díky diskusi“

Žáci pracují ve skupinách, navzájem si pomáhají a radí, sdělují si mezi sebou své názory a podněty, a tím získávají nové poznatky. (Co je to "Hejného metoda"?)

4.2 Problémové vyučování

Problémové vyučování je základem všech aktivizačních metod a může být využito ve všech vzdělávacích oblastech. Právě pro oblast matematiky je vyučování postavené na řešení problémů ideální. Vede k lepšímu pochopení složitého učiva, založeného na abstraktních informacích.

Základem je navržení problémové situace, která má pro žáky motivační charakter, a kterou nedokážou vyřešit pomocí dosavadních poznatků. Je to neznámá situace, která žáky nutí zamyslet se nad problémem do hloubky, pokládat si otázky a hledat na ně odpovědi. U žáků rozvíjí aktivitu, produktivní myšlení a samostatnost.

Jak již bylo zmíněno, u aktivizačních metod je důležitá žákova motivace a platí to samozřejmě také při řešení problémových situací. Pokud problém pochází ze skutečného světa a je žákovi něčím blízký, je daleko větší pravděpodobnost, že udělá vše proto, aby ho vyřešil. Skvělou možností je nechat žáky, aby si sami vytvořili problémovou úlohu na základě toho, co je zajímá. Právě taková úloha, zkonstruovaná na základě jejich zvědavosti a tvořivosti, bude tou pravou motivací k vyřešení. (Růžičková, 2002)

Řešení problémových situací je rozděleno do několika postupných fází. Základem je tedy vytvoření problémové situace, následuje její analýza, která spočívá v poznání známých a neznámých faktů a formulace problému, nejčastěji pomocí otázek. Po těchto fázích přichází fáze samostatného řešení problému, které probíhá například pomocí metody pokus-omyl, rozumové analýzy nebo na základě předchozí zkušenosti, popřípadě intuice. Na závěr proběhne ověření správnosti řešení, zobecnění postupu řešení pro další případy a procvičování a upevňování nových poznatků. (Kotrba, 2011)

Jako problémové metody vyučování uvádí Růžičková (2002) badatelsky orientovanou metodu, heuristickou metodu a metodu problémového výkladu. Pro účely této práce není nutné tyto metody dále specifikovat.

4.3 Didaktická hra

Hra zaujímá v životě dítěte důležité místo již od narození a pomáhá utvářet jeho osobnost. Prostřednictvím herních činností dítě objevuje svět, získává a rozvíjí své schopnosti a dovednosti.

Nejdříve je zapotřebí definovat rozdíl mezi didaktickou a spontánní hrou. Spontánní hra nemá jasně definovaný didaktický cíl a účast žáka je dobrovolná, na rozdíl od hry didaktické, která je primárně určena pro vzdělávání a její účast je v rámci výuky povinná. *„Didaktická hra je uvědomělá činnost, která má specifický význam a účel. Je zdrojem motivace, zvyšuje aktivitu myšlení a rozumové úsilí, zlepšuje koncentraci pozornosti. Uvolňuje a rozvíjí tvořivý způsob uvažování, často cvičí představivost, paměť, kombinační a logický úsudek, umožňuje hledat taktické a strategické postupy. Obsahuje prvky napětí a soutěživosti, nezřídka též moment překvapení, a tím podněcuje k větší iniciativě i jinak pasivnější jedince.“* (Krejčová, 2001, str. 5)

Zařazení didaktické hry do výuky má velmi důležitou roli. Didaktická hra se využívá hlavně při opakování a procvičování učiva. Dokáže přirozenou cestou propojit poznatky různých vyučovacích předmětů. Didaktické hry mohou být použity v různých částech vyučovací hodiny. Měly by být vybírány a vhodně zařazovány do výuky na základě výchovně-vzdělávacích cílů a být přiměřené věku a vědomostem žáků. V neposlední řadě napomáhají k většímu zájmu o probírané učivo a zlepšují celkový vztah k předmětu. (Krejčová, 2001)

Správně zvolená hra působí na žáky stimulačně a zvyšuje jejich aktivitu a zájem. Hravým způsobem žáci zdokonalují své dovednosti. Podle charakteru hry mohou rozvíjet různé kompetence, jako jsou kompetence komunikativní, kompetence k řešení problémů nebo kompetence k učení. (Zormanová, 2012)

Podle Kotrby (2011) by každá didaktická hra měla obsahovat didaktický cíl, tzv. „čeho chceme pomocí hry dosáhnout, pravidla, podle kterých se bude hrát a obsah, který by měl mít motivační charakter.“

Třídu běžně navštěvují žáci různé úrovně znalostí. V takové situaci může být didaktická hra využita pro hlubší pochopení učiva. Nabízí se zde možnost rozdělit žáky do skupin, tak, že se v každé skupině bude nacházet žák, který dané učivo zvládá lépe než ostatní členové. Ten

pak může slabším žákům pomoci s porozuměním dané látky nebo vysvětlit učivo odlišným, pro žáky možná pochopitelnějším způsobem než učitel. (Kotrba, 2011)

Maňák (2011) upozorňuje na to, že didaktické hry mohou někdy odvádět pozornost od vytyčených cílů, proto je zapotřebí jejich využívání ve výuce dobře zvážit a předejít tomu, aby se stávaly příliš výchovnými a poučnými.

Mnozí učitelé nezařazují didaktické hry do své výuky vůbec. Důvodem bývají velmi náročné požadavky učebních osnov, které nedovolují učitelům ztrácet čas hraním her, i když jim hry mohou být ve většině případů nápomocné. Nezkušenost a nevěřičnost hraje také podstatnou roli, proč nebývají didaktické hry do výuky zařazovány.

4.3.1 Klasifikace didaktických her

Didaktické hry lze dělit podle různých kritérií. Podle délky trvání dělíme hry na krátkodobé, trvající např. pár minut nebo jednu vyučovací hodinu, a hry dlouhodobé, trvající týdny i měsíce. Dále členíme na základě místa, na kterém se odehrávají a podle jejich účelu a zaměření. Kotrba (2011) také uvádí obecné dělení her, které je založeno na míře interakce mezi hráči, popřípadě týmy. Dělí je na neinterakční a interakční.

U neinterakčních her nedochází ke vzájemnému ovlivňování hráčů mezi sebou, každý tým nebo hráč hraje samostatně, řeší stejný problém a všichni mají stejné podmínky. Jsou to např. křížovky, přesmyčky, kvízy, deskové hry nebo slepé mapy. V interakčních hrách jsou hráči ve vzájemné interakci, navzájem na sebe reagují a přizpůsobují své chování herní situaci. Jsou to hry, které vyžadují strategické a logické myšlení, a také spolupráci všech členů týmu.

Včetně interakčních a neinterakčních her rozděluje Zormanová (2012) hry na simulační, vycházející z reálných situací a na scénické, které se velmi podobají divadelní hře.

Krejčová (2001) uvádí následující druhy didaktických her:

- vyučovací a kontrolní,
- kolektivní a individuální,
- pohybové a „tiché“,
- „rychlostní“ a „kvalitativní“,
- specifické a nespecifické.

Vyučovací hry slouží k získávání nových vědomostí a dovedností, naopak hry kontrolní jsou využívány k upevnění již získaných vědomostí. Mezi tzv. „tiché“ hry, které bývají také označovány za hry statické, patří různé deskové a stolní hry, mající spíše intelektuální charakter. „Rychlostní“ a „kvalitativní“ hry jsou organizovány formou soutěže.

U kvalitativních her je zapotřebí soustředění a přemýšlivá práce. Poslední rozdělení her je na specifické a nespecifické. Specifické hry jsou určeny na konkrétní učivo a není možné měnit pravidla ani obsah hry. Nespecifické mohou být využívány v různých okruzích učiva a v různých předmětech, a to jak na začátku při probírání nového učiva, tak na konci pro upevnění nových znalostí. (Krejčová, 2001)

Didaktické hry mohou být rozděleny na základě toho, jakou dovednost nebo schopnost u žáků rozvíjejí. V matematice, nebo konkrétněji v geometrii, se používají hry na rozvíjení prostorové a geometrické představivosti, kombinačního a logického myšlení, zrakového vnímání, orientace v rovině, ale také hry na podporu pozornosti a soustředění. Jedná se o různé hlavolamy, labyrinty, úlohy na skládání tvarů jako je např. Tangram, tetramino nebo pentamino. Strategické myšlení rozvíjí např. hra Lodě, která žáka učí orientovat se ve čtvercové síti pomocí souřadnicového systému. (Krejčová, 2001)

5. TVOŘIVOST

„Tvořivost znamená soubor vlastností osobnosti, které jsou předpokladem pro tvůrčí činnost, popřípadě pro tvůrčí řešení problémů. Tvořivost se často označuje také výrazem kreativita.“ (Čáp, 1993, str. 237) Vymezuje se jako předpoklad pro vyřešení problému, který je člověku neznámý, s nímž nemá žádné zkušenosti, a tudíž ho není schopen vyřešit známým a již ověřeným způsobem.

Hartl (2004, str. 120) kreativitu definuje jako *„schopnost, pro niž jsou typické duševní procesy, které vedou k nápadům, řešením, koncepcím, uměleckým formám, teoriím či výrobkům, jež jsou jedinečné a přínosné.“* Výsledkem tvůrčí činnosti je něco nového, něco originálního a hodnotného. Z hlediska jednotlivce, v tomto případě žáka, se ve většině případů nejedná o nový vědecký objev nebo vynález, ale jde o objevení nebo zformulování určitého poznatku nebo postupu řešení, který je sice v příslušném oboru již známý, ale pro žáka má podstatný význam. Dosvědčuje to, že je schopen kreativního myšlení. (Čáp, 1993)

Jedná se o přirozenou vlastnost, díky níž se člověk seberealizuje, rozvíjí svou osobnost a tvoří účelné myšlenky. Důležitým předpokladem pro tvořivé myšlení je aktivita a samostatnost, kterou můžeme chápat jako tzv. předstupeň tvořivosti u žáků. Díky aktivitě je žák ve výchovně-vzdělávacím procesu schopen osvojit si potřebné vědomosti a dovednosti, návyky a postoje. Pro aktivaci žáků a rozvíjení tvořivého myšlení jsou nezbytné aktivizační výukové metody, které jsou primárně založené na řešení problémů, kladení otázek a hledání odpovědí. Takové postupy se využívají např. při heuristickém vyučování. (Pecina, 2008)

Na rozvíjení tvořivosti se podílí paměť, myšlení, představivost, fantazie a intuice. Čím více jsou tyto jednotlivé prvky rozvinuty, tím je člověk tvořivější. (Pecina, 2008) Mezi tři základní podmínky, které jsou potřebné pro tvořivou činnost řadí Lokšová (1999) vnitřní motivaci, schopnosti a určité kognitivní aktivity.

Řada psychologů se v posledních letech snažila prokázat souvislost mezi inteligencí a tvořivostí, např. J. Piaget považuje vyšší míru kreativity a zvládnání nových situací za znak vyšší inteligence. Tvořivost však není totéž, co inteligence. Jedinec s vyšší inteligencí nemusí být nutně tvořivější a naopak. (Čáp, 1993)

5.1 Tvořivé vyučování

Tvořivý potenciál u žáků je zapotřebí záměrně rozvíjet, a to především aktivizačními výukovými metodami, jelikož tradiční způsob vyučování často nevede žáky k tvořivému myšlení. Problémem je také autoritativní postoj učitele k žákům, kdy učitel respektuje pouze

svůj vlastní názor a neakceptuje jiný způsob řešení úloh než svůj vlastní. Opakem je učitel, který je otevřený novým věcem, diskutuje společně s žáky nad daným problémem, přijímá názory žáků a dokáže uznat, že není neomylný. (Čáp, 1993)

Tvořivý proces je ovlivněn objektivními a subjektivními podmínkami, které jsou velmi důležité.

Mezi objektivní podmínky se řadí např. příjemné prostředí, které je nezbytné pro správné soustředění. Kromě toho, že by do třídy neměly pronikat hluky z ulice, je také důležitá úprava prostředí, aby se žáci ve třídě cítili příjemně. Další podmínkou je dobrý vztah mezi vyučujícím a žákem, díky kterému žák nemá z učitele strach, nebojí se riskovat a říct svůj vlastní názor. Dále je to motivace, respektování osobnosti žáka a jeho potřeb, atmosféra beze strachu, spravedlivé hodnocení a všeobecná podpora tvořivých žáků.

Mezi subjektivní předpoklady, které jsou potřebné k řešení problémů patří vnímání, pozornost, všímavost, znázorňování a tvořivá obrazotvornost. Tvořivá obrazotvornost neboli představivost je proces, při kterém se v mysli vytvářejí nové obrazy, které nevycházejí z jejich popisu. (Pecina, 2008)

5.2 Tvořivý žák

Tvořivého žáka Lokšová (1999) charakterizuje jako sebejistého, samostatného a mírně introvertního jedince, který nejeví zájem zapojovat se do činností ve skupinách, ale raději pracuje samostatně. Vyhledává problémové situace a úkoly a odvážně se pouští do jejich vyřešení. Uplatňuje svou fantazii, nápaditost, originalitu a iniciativu. Nespokojí se pouze s jedním způsobem řešení, ale snaží se nalézt co nejvíce možných postupů, jak vyřešit daný úkol. Aby co nejlépe pochopil jádro věci, klade učiteli plno otázek, na které očekává co nejlepší odpověď. Tvořivý žák je odvážný, optimistický, hravý, někdy až mírně hyperaktivní. Nemá rád stereotypy, známé postupy a předpisy, pro získání něčeho nového se nebojí riskovat. Mimo školu má plno zájmů a koníčků, neustále vyhledává nové vjemy a podněty.

5.3 Tvořivé otázky a úlohy

Pro tvořivé vyučování jsou charakteristické tvořivé otázky a úlohy. Otázky a úlohy, které jsou žákům předkládány, by měly mít prokazatelnou přínosnost pro jejich rozvoj. Učitelé až příliš často pokládají jednoduché a krátké otázky, které nevedou k rozvíjení tvořivosti. Žáci na otázky sice odpovídají, ale nic nového neobjevují, proto ve vyučování převládá stereotyp. Správně položená otázka nebo správně předložený úkol má žáka zaujmout, zaktivovat a přimět ho experimentovat, bádát a objevovat. Jedná se o něco nového a neznámého, něco, co obsahuje

prvky nejasnosti. Lokšová (1999) rozlišuje úlohy podle toho, které intelektové operace se při řešení uplatňují, na:

- **kognitivní** – zaměřené na příjem nebo rozpoznávání určitých informací,
- **pamětní** – zaměřené na zapamatování a uchovávání informací
- **produktivní konvergentní úlohy** – mají jen jedno řešení, jedná se o uzavřené úlohy,
- **produktivní divergentní úlohy** – mají více možností řešení,
- **úlohy na hodnotící myšlení** – obsahují i posuzování adekvátnosti informací a závěry o jejich přijatelnosti. (Lokšová, 1999, str. 127-128)

5.4 Konvergentní a divergentní myšlení

Konvergentní a divergentní myšlení jsou polární typy myšlení, navržené americkým psychologem J. P. Guilfordem. Průcha (2013, str. 56, 133) uvádí, že konvergentní myšlení nepřekračuje dané zadání řešené úlohy, zatímco divergentní myšlení je myšlení neohraničené jen zadáním úlohy, je otevřeno tvořivým, nestandardním postupům.

Konvergentní myšlení se uplatňuje při řešení úloh, které mají pouze jedno řešení, které přirozeně vyplývá ze situace. Problém je v zadání jasně vymezen a pro jeho vyřešení se využívají známá schémata, popřípadě známý algoritmus. Logicky se postupuje pořád dál, až se dojde ke správnému závěru. Při řešení se využívá paměť, poznávání a rozlišování věcí, analýza a syntéza, indukce a dedukce a schopnost aplikovat informace a poznatky, které jsou již známy z dřívějších, z konkrétní situace. (Lokšová, 1999)

Opakem konvergentního myšlení je myšlení divergentní, které je spojováno s tvůrčím výkonem. „*Je to schopnost navrhnout řadu možných řešení daného problému, konkrétně problému, pro nějž neexistuje jen jedno správné řešení.*“ (Fontana, 1997, str. 132) Využívá se při úlohách, při kterých je zapotřebí hledat, zkoušet, objevovat, vymýšlet hypotézy a zvažovat nejlepší možné postupy. Bez bádání není možné dojít ke všem možnostem řešení. Považuje se za náročnější druh úlohy, který se nedá zvládnout pomocí známého algoritmu, ale vyžaduje tvořivé myšlení. (Lokšová, 1999)

Divergence má velmi blízko k umělecké činnosti. Umělec, ať už je to malíř, skladatel nebo spisovatel, nejdříve promyslí všechny možné způsoby, jak by mohl vytvořit své dílo, přičemž žádný způsob není špatný, a až poté si vybere jeden, pro něj ten nejlepší. (Fontana, 1997)

Mezi základní faktory tvořivosti, které jsou nezbytné pro divergentní operace, patří:

- **fluence** – schopnost rychlé produkce nápadů, bohatost myšlenek a představ,
- **flexibilita** – schopnost produkovat různorodá obsahově odlišná řešení problémů,
- **originalita** – schopnost vytvářet neobvyklá, zajímavá řešení problémů, produkovat nové myšlenky, které jsou odlišné a překvapující,
- **senzitivita** – citlivost na problémy, schopnost vidět problémy a formulovat je i tam, kde je jiní nevidí,
- **redefinování** – schopnost použít staré poznatky novým způsobem, přejít od tradičních způsobů řešení problémů k novým,
- **elaborace** – schopnost najít, doplnit a vypracovat funkční detaily při řešení problému, jejichž spojením se vytváří kompletní řešení.

(Lokšová, 1999, str. 125-126)

Ve výuce je vhodné zařadit úlohy jak na podporu konvergentního, tak na podporu divergentního myšlení. i když jsou divergentní úlohy považovány za tvořivější, neměly by být nadřazeny konvergentním, které mají ve vyučovacím procesu také své místo. V praxi totiž často dochází k preferování pouze jednoho typu úloh. (Fontana, 1997)

6. MOTIVACE

Chování člověka má jasný psychologický důvod, příčinu, smysl či cíl a vychází z vnitřního stavu jako reakce na změny, které působí na lidskou psychiku a vyžadují nějakou reakci. Hnací síla pro chování je motivace. Motivace neboli pohnutka vychází z vnitřní podstaty jako reakce na určitou vnitřní potřebu nebo vnější pobídku, která musí být naplněna. Potřeba podněcuje k určitému chování, které udržuje neustálý růst osobnosti. (Nakonečný, 2014)

Motivace je „*souhrn hybných činitelů v činnostech, učení a osobnosti. Hybným činitelem rozumíme takové skutečnosti, které jedince podněcují, podporují, nebo naopak tlumí, aby něco konal, nebo nekonal.*“ (Čáp, 1993, str. 84)

Průcha (2013, str. 159) motivaci definuje jako „*souhrn vnitřních i vnějších faktorů, které spouštějí lidské jednání, aktivují ho, dodávají mu energii a řídí jeho průběh i způsob dosahování výsledků.*“

Mezi hlavní znaky struktury motivace patří aktivace chování, zaměřenost chování, a cílevědomost neboli úsilí dosáhnout cíle. (Lokšová, 1999)

Aktivace probíhá prostřednictvím pudů, přirozených instinktů nebo uspokojování potřeb. Lidské potřeby vycházejí z určitého vnitřního nedostatku nebo přebytku a v psychologii jsou rozděleny do několika skupin. Jedná se např. o fyziologické potřeby (potřeba potravy, kyslíku, spánku, ...), potřebu jistoty a bezpečí, potřebu podnětů, potřebu sociálního kontaktu, potřebu výkonu, o potřebu seberealizace, potřebu smyslu života. (Čáp, 1993)

K označení jednotlivých částí lidské motivace se využívají termíny jako je zájem, návyky, emoce, postoje, cíle a hodnotová orientace, které ovlivňují a určují motivy jedince. Každý má jiné záliby, jiné návyky, rozdílné postoje a hodnoty, které jedince směřují ke specifickému cíli. Z tohoto vyplývá, že k aktivaci je u každého zapotřebí jiný motiv. (Čáp, 1993)

Soubor motivů se v důsledku vyvíjení a zrání osobnosti neustále mění, avšak toto tvrzení neplatí pro všechny. Některé motivy působí pouze krátkodobě, jelikož reagují na aktuální situaci nebo aktuální potřeby, ale motivy, které determinují osobnost daného jedince jsou silné a trvalé, působí dlouhodobě, mnohdy po celý život.

6.1 Motivace ve vyučování

Motivace je nezbytnou součástí vzdělávacího procesu a je zásadní podmínkou žákovy školní úspěšnosti. Pomáhá zvyšovat výkonnost, pozitivně rozvíjí osobnost a je předpokladem

pro získání co nejvíce možných vědomostí a dovedností. Bez vhodné motivace nelze očekávat žákovu aktivitu, která je nezbytná pro efektivní učení. (Lokšová, 1999)

Důležitou roli zde hraje podnětné prostředí, které je ovlivněno psychologickými, sociálními a kognitivními faktory. Kognitivními faktory, ovlivňující míru motivace, se rozumí potřeba propojení nových poznatků se zkušenostmi žáků. To znamená, že by mělo učivo na sebe smysluplně navazovat. (Hejný, 2004)

Lokšová (1999, str. 22) uvádí, že úroveň a struktura motivace žáků spočívá v interakci tří činitelů:

- a) školy – motivaci ovlivňuje osobnost učitele, vyučovací styly a úkoly,
- b) osobnosti žáka – jeho kognitivní systém, regulační systém, osobnostní vlastnosti,
- c) rodiny – celková atmosféra rodiny, psychosociální vztahy uvnitř rodiny apod.

Motivaci lze ve výuce navodit vhodnými metodami, které již byly výše zmíněny. Jedná se primárně o aktivizační výukové metody, problémové vyučování nebo badatelsky orientovanou výuku. Žáci jsou vedeni k tomu, aby objevovali, řešili problém a nalézali nové možnosti řešení. Samozřejmě je více než žádoucí, aby předložená úloha nebo problém vycházel z reálného světa žáka a z reálných situací, které jsou žákům blízké. Hejný (2004) uvádí, že úlohy divergentního charakteru, které mají více možností řešení a postupnou gradaci náročnosti zvyšují u žáků motivaci a zájem o vyřešení.

Základním činitelem v procesu učení je učitel, jehož hlavním úkolem je všechny žáky správně namotivovat. Aby se tak stalo, musí zjistit dominantní potřeby a zájmy každého žáka. (Lokšová, 1999)

Činnost lze u žáků vyvolat jak vnitřní, tak vnější motivací.

Vnitřní motivace, jak už její název napovídá, vychází z vnitřní podstaty. Žák vykonává určitou činnost jen kvůli sobě a svému potěšení. Neočekává a ani nepotřebuje žádnou odměnu, pochvalu nebo ocenění za odvedený výkon, těší ho samotný proces, nejen výsledek dané činnosti. Motivace pramenící z vlastní iniciativy je daleko spontánnější, pružnější a v neposlední řadě také tvořivější. Činnost žáka baví, naplňuje ho a uspokojuje. Tato motivace je v rámci školy více žádoucí a efektivnější.

Vnější motivace nevychází z žákova vlastního přesvědčení, ale vychází z vnějších podnětů, které na něj působí. Žák nevykonává činnost, která jeho samotného zajímá a naplňuje. O vnější motivaci se hovoří v momentě, kdy jsou prostřednictvím učebních činností

uspokojovány jiné, původně na ní nezávislé potřeby. Lokšová (1999) uvádí, že chování motivované vnějšími činiteli je tzv. instrumentální, je totiž nástrojem pro dosažení odměny nebo vyhnutí se trestu.

Žáci, u kterých převládá vnitřní motivace, si všechno daleko lépe a déle pamatují a jsou schopni pojmout podstatně větší množství učiva, které je baví a zajímá. Preferují stále nové, komplexnější a náročnější úkoly. Naopak vnější motivace nezřídka vyvolává vyšší úzkost, horší přizpůsobení školnímu prostředí, menší sebevědomí a neschopnost vyrovnat se se školním neúspěchem. U žáků převládá preferování jednoduchých úkolů s předem jasným řešením a snaha dosáhnout prostřednictvím dané činnosti vnějších cílů. (Lokšová, 1999)

Jak již bylo zmíněno, výkonost žáka ovlivňuje vnitřní a vnější motivace, která je navozena motivačními činiteli. Lokšová (1999, str. 18) mezi **vnitřní činitele** řadí:

- poznávací potřeby a zájmy,
- potřebu výkonu,
- potřebu vyhnutí se neúspěchu a dosažení úspěchu,
- sociální potřeby, tj. potřebu pozitivního vztahu a potřebu prestiže,

a mezi **vnější činitele** řadí:

- školní známky,
- odměny a tresty,
- vztah žáka k jiným lidem.

6.1.1 Stres a frustrace

Nakonečný (2014) frustraci označuje jako situaci, kdy nedochází k uspokojení potřeb. Vznikne bariéra, která zabraňuje dosažení určitého cíle. Vyznačuje se vznikem emoce a vnitřního napětí.

Stresem se rozumí mimořádně silný podnět nebo situace, na kterou se nedá adaptovat, protože zatěžuje a vyčerpává organismus.

Stres a frustrace negativně ovlivňují školní výkon. Často souvisejí s mírou požadavků kladených na žáka jak ve vyučování, tak doma. Požadavky by měly být přiměřené věku a individuálním možnostem žáků. Pokud se míra požadavků stále zvětšuje a žák není schopen všechno zvládnout, nastává situace, kdy se ve škole necítí dobře a ztrácí chuť cokoli dělat. Prvními ukazateli jsou únava, poruchy soustředění a vyčerpání, které vedou k úzkostem až k frustraci. (Lokšová, 1999)

Druhým extrémem je situace, kdy je na žáka kladeno příliš malé množství požadavků, což vede k tomu, že se žák ve výuce začne nudit. Nuda ve vyučování má dva hlavní zdroje:

- subjektivně pocíťovanou monotónnost vyučovacích hodin,
- subjektivně vnímanou neužitečnost vyučovacího předmětu. (Lokšová, 1999, str. 20)

I zde je zapotřebí individuální přístup k jednotlivým žákům, zohledňovat rychlost, emoční stabilitu a sklony k úzkostem. Někdy je vhodné zvolit k žákům citlivější přístup, omezit tlak na výkon, a tím předejít strachu a školní neúspěšnosti.

6.1.2 Systém odměn a trestů

Stresové situace mohou být také vyvolány tresty, které učitelé stále používají jako vnější motivaci, jež je podle nich potřebná k dobrému výkonu žáka. Odměny a tresty jsou využívány jako následky splnění nebo nesplnění požadavků a mají zpevňující roli v procesech učení. Odměna posiluje žádoucí chování a jednání, zatímco trest odstraňuje a potlačuje chování, které je v momentální situaci nepřijatelné a zabraňuje jeho opakování. Jejich funkce je informační a motivační. Informační funkce je funkce zpětnovazebná, která žáka informuje o tom, zda je jeho chování přijatelné. Odměny a tresty, mající motivační charakter, výrazně působí přímo na city žáka, které jsou pak buď příjemné nebo nepříjemné.

Aby si odměny zachovaly účinnost, měly by být uděleny co nejdříve po vykonané činnosti a neměly by být příliš časté, aby se nevytratila jejich funkce.

Používání trestů má ve vyučování několik zásad. Učitel by měl přesně stanovit kritéria, za co může být žák potrestán. Tresty by měly být úměrné a pro všechny žáky stejné. Důležitý je také správný výběr trestu a jeho forma. Jako nejvíce vhodná volba ve výběru trestů se podle Vašátkové (2005, str. 30) jeví metoda přirozených následků, při které je žák nucen k tomu, aby sám sjednal nápravu svého nevhodného chování. Čáp (1993, Rousseau, str. 317) uvádí, že trestem je podle této metody něco, co vystupuje jako přirozený následek činu, a ne jako projev vychovatelovy vůle. Žák díky tomu dokáže pochopit, co nevhodného učinil, co toto jednání způsobilo, a že je trest v takovém případě oprávněný a správný.

Při používání trestů by měl být učitel velmi opatrný a předem promyslet jejich možné negativní účinky na osobnost žáka. Vysoké, nepřiměřené a příliš časté tresty mohou u žáků vyvolat strach, který mnohdy vyústí k tzv. únikové reakci, která se projevuje ve snaze vyhnout se škole, předmětu nebo dané práci. (Vašátková, 2005)

Účinky trestů se mění v závislosti na předchozích zkušenostech žáka, na jeho vlastnostech, na vztahu žáka s učitelem, na celkovém klimatu ve třídě a sociálních vztazích. Právě kvůli těmto vlivům se trestem nemusí vždy nedosáhnout žádaného výsledku. (Čáp, 1993)

7. MANIPULAČNÍ ČINNOSTI

Manipulační činnosti mají ve vývoji dítěte nezastupitelné místo, jelikož právě díky nim dítě poznává svět kolem sebe. Schopnost manipulovat s předměty se u dětí rozvíjí mezi 4.–5. měsícem života, kdy se jejich ruka začne otevírat k volnému úchopu. V šesti měsících je dítě schopno předávat si objekty z ruky do ruky a okolo jednoho roku dokáže manipulovat s velmi drobnými předměty. V období batolete (v období od jednoho roku do tří let) se díky vizuomotorickým dovednostem zlepšuje koordinace obou rukou a dítě si začíná hrát.

Prvními předměty, které rozvíjejí jemnou motoriku a celkově dovednost manipulace jsou kostky různých velikostí, stavebnice nebo puzzle. Čím více je rozvinutá jemná motorika, tím je pro dítě jednodušší manipulovat se stále menšími předměty a zpřesňovat daný pohyb. (Thorová, 2015)

V předškolním vzdělávání je veškeré učení nových dovedností realizováno prostřednictvím her a manipulačních činností. Hry podporují přiměřený a rovnoměrný rozvoj všeobecné obratnosti dítěte. Mezi nejčastější aktivity, které rozvíjejí jemnou motoriku, patří skládání, třídění, rozebírání a sestavování, výroba produktů z papíru, textilu, přírodnin, šroubování a zatloukávání hřebíků, modelování z různých materiálů a v neposlední řadě také malování a kreslení. Kutálková (2000, str. 138) upozorňuje na pokyny, které v předškolním věku blokují rozvíjení obratnosti a jemné motoriky. Jedná se zejména o pokyny typu „*nesahej na to, rozbiješ to, řízneš se*“. Určitá opatrnost je do jisté míry samozřejmě na místě.

Rozvíjení matematického myšlení začíná v mateřské škole a je nazýváno jako tzv. předmatematické myšlení. Děti získávají představy o množství, tvarech, modelech a číslech, zdokonaluje se jejich vnímání, představivost a orientace. Dokážou porovnat dvě hromádky kuliček a určit, na které z nich je jich více. (Leitavcová, 2018)

První matematické pojmy se vytvářejí prostřednictvím manipulace. Zde stojí za zmínku myšlenka J. A. Komenského, že „*šikovnosti rukou se mění v šikovnost myšlení*“. (Leitavcová, 2018, str. 63)

Obratnost rukou je také důležitým předpokladem pro rozvoj grafomotoriky, která zahrnuje např. dovednost správně držet tužku třemi prsty. Pro rozvíjení se používají omalovánky a domalovánky. (Kutálková, 2000)

V konstruktivistickém pojetí výuky je nezbytné aktivní zapojení žáka, propojení úloh a příkladů s reálným světem a osobní prožitkem. Ve výuce matematiky, primárně geometrie, je vhodné zařazování didaktických pomůcek, se kterými žáci manipulují, a tím rozvíjejí operační

myšlení. Mohou to být zakoupené pomůcky nebo didaktické hry, předměty denní potřeby nebo pomůcky, které učitel nebo sami žáci pro potřeby výuky vyrobili.

V poslední době se manipulační činnosti a hry ze života dětí postupně vytrácejí. Kdysi tolik oblíbené lego, stavebnice, švihadlo nebo míč dnes zastoupila výpočetní technika, jako tablety a chytré mobily, se kterými děti přicházejí do kontaktu čím dál tím dříve. To často vede k tomu, že se jemná i hrubá motorika u dítěte nerozvíjí tak, jak by měla.

8. CHARAKTERISTIKA ŽÁKA MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU

Mladší školní období začíná zpravidla mezi 6.–7. rokem, což je doba, kdy dítě vstupuje do školy a končí mezi 11.–12. rokem spolu s prvními známkami pohlavního dospívání a změnami v psychickém projevu. Thorová (2015) toto období dále rozděluje na období raného středního dětství, trvající od 6 do 9 let, a pozdního středního dětství, označovaného také jako prepubescence, které trvá od 10 do 11–12 let.

Za začátek tohoto období se považuje vstup dítěte do školy. Je to důležitý krok v životě dítěte, který by se neměl zbytečně uspěchat. Na vstup do školy by dítě mělo být dostatečně zralé, způsobilé a připravené. Je nezbytné, aby si osvojilo všechny znalosti a návyky, potřebné pro úspěšné zvládnutí počátku školní docházky. Nezbytným aspektem je dostatečně rozvinutá aktivní pozornost a přiměřené intelektové schopnosti. Dítě by se mělo do školy těšit a být správně motivované. (Langmeier, 2006)

Langmeier (2006) označuje toto období jako věk *střízlivého realismu*. Myšlení, vnímání a jednání dítěte už není tolik závislé na vlastních přáních nebo na fantaziích, ale je zaměřeno na reálný svět, na svět takový, jaký ve skutečnosti je. V tomto období je cílem dítěte svět správně pochopit. Dítě se velmi zajímá o věci, které ho obklopují, zajímá se o knihy, ve kterých nachází odpovědi na své otázky, rozšiřuje své vlastní poznání a zkušenosti. Na začátku je realismus dítěte závislý na autoritě, kterou pro dítě představují hlavně rodiče a učitelé. Takový realismus je označován jako tzv. *naivní realismus*. Naivní realismus postupně přechází v tzv. *kritický realismus*, který může oznamovat blížký příchod období dospívání.

Psychosomatické vývojové změny nejsou nijak velké a viditelné, vývoj je spíše pomalejší a plynulý. Velmi nápadná je v tomto období aktivita a iniciativa dítěte. Dítě je velmi ochotno spolupráce, je snaživé, pracovité a svým výkonem si dokazuje vlastní hodnotu. (Čížková, 1999). Typické je zkoumání okolního světa, které probíhá aktivně prostřednictvím různých pokusů a experimentů. Děti v tomto období daleko lépe chápou učivo, které je názorné a praktické, proto by měl být slovní výklad spojen s reálnou ilustrací nebo s ukázkou konkrétního předmětu, se kterým lze v nejlepším případě také manipulovat. (Langmeier, 2006)

8.1 Tělesný vývoj a rozvoj motoriky

Tělesný vývoj je v tomto období většinou rovnoměrně plynulý, k výraznějším růstovým změnám dochází v předchozím, předškolním období, a poté v nadcházejícím období, označovaného jako dospívání. Růst dívek i chlapců se zpomalí, přibývá podkožního tuku, tělesné tvary působí plněji a poměr hlavy k tělu se zmenšuje. Zatím nedochází k rozvoji

sekundárních pohlavních znaků, ale určité rozdíly mezi dívčí a chlapeckou postavou jsou již viditelnější, dívky mají širší pánev a chlapci ramena a hrudník. (Thorová, 2015)

Motorický vývoj se zklidňuje, je patrná lepší motorická koordinace a orgánová výkonnost. Pohyby děti jsou účelnější, rychlejší, přesnější a daleko úspornější. Dochází k rapidnímu růstu svalové hmoty a ke zpevnování kostry, což má za následek zvýšení tělesné síly. Pro správný tělesný vývoj, ale také pro udržení celkového zdraví a odolnosti organismu dítěte je zapotřebí dostatek pohybu a vyvážená kvalitní strava. Díky pohybu se uvolňuje napětí a stres a dítě se vrací do duševní rovnováhy. (Čížková, 1999)

Pohybová aktivita by měla převažovat nad statickými činnostmi. Kromě řízených pohybových aktivit by děti měly mít prostor pro své vlastní spontánní vyjádření. Převládat by měla hlavně radost z pohybu. Thorová (2015) uvádí, že je tento věk považován za zlatý věk motorického učení a první období tělesné zdatnosti a obratnosti. Reakční schopnosti dosahují u dětí vrcholu a ke konci období se se svou fyzickou obratností a zručností vyrovnávají dospělým. Tělesná síla a obratnost má mimo jiné také vliv na postavení dítěte ve skupině vrstevníků, tzv. rozhoduje o oblíbenosti. Sportovci zaujímají v kolektivu většinou vedoucí roli. (Langmeier, 2006)

V celém období se vyvíjí a zlepšuje hrubá i jemná motorika. Jak již bylo výše zmíněno, charakteristické je zvyšování síly a vysoká výkonnost. Jemná motorika se ve škole rozvíjí primárně psaním, výtvarnou výchovou a pracovními činnostmi. Pohyby nejprve vycházejí z ramenního a loketního kloubu. Později dochází ke koordinaci pohybů zápěstí a prstů, zlepšuje se kontrola a zautomatizování pohybu v činnostech vyžadující jemnost a přesnost. Stěžejní je nácvik psaní, který vyžaduje vysoký stupeň koordinace pohybů ruky a drobného svalstva prstů. (Thorová, 2015)

8.2 Vývoj poznávacích procesů

Poznávací funkce se během života neustále vyvíjejí a mění. Čím je dítě starší, tím lépe dokáže řídit své myšlení a učení, lépe propojuje a zpracovává informace. Touha po poznání je stále větší a souvisí s rostoucí aktivitou dítěte. Dítěti nevyhovuje pouze pasivní příjem informací, chce být součástí toho, co se kolem něj děje, chce co nejlépe pochopit souvislosti mezi jevy a také zjistit, jak předměty v jeho okolí fungují. (Čížková, 1999)

Vnímání

„Proces získávání a zpracování podnětů, informací, které neustále přicházejí jak z okolního světa, tak z vnitřního světa daného člověka.“ (Průcha, 2013, str. 340) Rozlišuje se

pět základních modalit vnímání: zrakové, sluchové, čichové, chuťové a hmatové. Závisí na kognitivních a motivačních procesech a jsou ovlivněny sociálním prostředím. (Průcha, 2013)

U žáka mladšího školního věku přestává být vnímání pouze náhodné, stává se cíleně zaměřené na poznání podstaty vlastností určitých předmětů a jevů. Největší pokroky lze pozorovat u zrakového a sluchového vnímání. Stále více se rozvíjí sluchová diferenciací, která je důležitým předpokladem pro správné psaní. Žák je schopen odlišit od sebe zvukově podobné hlásky, poznat délku samohlásek nebo rozlišit tvrdé a měkké souhlásky. Podstatná je také schopnost zrakové analýzy a syntézy, která je nezbytná pro rozlišení útvarů podle daného kritéria. Schopnost zrakové syntézy a analýzy je důležitá při osvojování grafémů, matematických symbolů nebo geometrických útvarů. (Thorová, 2013)

Vnímání v tomto vývojovém stádiu přechází od konkrétního k obecnějšímu a je méně závislé na okamžitých přáních a potřebách dítěte, stává se cílevědomým aktem. (Čížková, 1999)

Představivost

Představivost je schopnost vybavit si vjemy na základě dřívějších zkušeností. U dětí školního věku dosahuje vrcholu. Potupně se vytrácejí představy založené na fantazii, které jsou typické pro předškolní období a nastupují záměrně vyvolané představy, které jsou v aktuální chvíli pro dítě potřebné. Záměrná představivost je žádoucí pro školní práci a je vhodné ji správným způsobem rozvíjet. „*Schopnost operovat s představami předchází schopnosti operovat s pojmy*“ (Čížková, 1999, str. 95). Fantazijní představy, které nesouvisí se skutečným světem, však zůstávají stále přítomny při dětské hře.

Paměť

Paměť je v psychologickém slovníku definovaná jako „*soubor psychických procesů, umožňující ukládání, uchovávání a vybavení vjemů, poznatků, pohybů a zkušeností.*“ (Průcha, 2013, str. 187)

Pro dětskou paměť je charakteristická názornost a konkrétnost. Na začátku školní docházky převládá neúmýšlná, mechanická paměť, která je bezprostředně spojená s vnímáním. Později dochází ke stále rychlejšímu zdokonalování a k uplatňování záměrného zapamatování, dítě využívá logickou organizaci nebo mnemotechnické pomůcky, které přispívají k hlubšímu a efektivnějšímu zapamatování. Důležitá je motivace, díky které si dítě uvědomuje, proč je zapotřebí si zapamatovat dané informace. (Langmeier, 2006)

Rozvíjení paměti je závislé na rychlosti rozvoje řeči. Pokud má dítě dostatečně rozvinutou slovní zásobu, není už tolik závislé na okamžitých afektech a může se opřít o systém slovních výpovědí. (Langmeier, 2006)

Pozornost

„Psychický proces, který značí soustředěnost duševní činnosti člověka po určitou dobu na jeden objekt, jev, na jednu činnost.“ (Průcha, 2013, str. 213)

Rozvoj pozornosti je pro školní vyučování velmi důležitý a velkou mírou rozhoduje o kvalitě poznávacích procesů, a s tím související úspěšnosti nebo neúspěšnosti žáka v oblasti učení.

Na začátku období mladšího školníku věku je pozornost velmi krátkodobá, spontánně zaměřená, a také velmi ovlivnitelná okolním prostředím. Hlučné a rušivé vlivy způsobují časté přerušování pozornosti a celkovou nesoustředěnost. Dlouhodobá pozornost je pro dětský organismus velmi vyčerpávající a vede k přetížení a únavě. V prvních ročnících by měly být primárně zařazeny krátkodobější činnosti, které trvají maximálně 10 minut. Jako vhodné se jeví také zařazování oddechových cvičení a relaxačních chviliek. Činnosti je vhodné střídat, aby se u žáků udržela nejen pozornost, ale i motivace. (Čížková, 1999)

Myšlení

Myšlení je poznávací proces, pro který je charakteristické, že se skládá z vnitřních, myšlenkových operací a probíhá jednak na vědomé úrovni, a jednak na nevědomé úrovni. Průcha (2013, str. 162) dále uvádí, že *„myšlení dovoluje operovat s názornými představami, symboly, slovy, výroky, pojmy, přesvědčeními, záměry. Myšlení se uplatňuje při tvoření pojmů, propozic, rámců, skriptů, při řešení problémů, při tvořivých aktivitách. Z pedagogického hlediska je rozvoj myšlení žáků považován za jeden z klíčových cílů školního vzdělávání.“*

Ve vývoji myšlení dochází k přechodu od názorného, tzv. intuitivního myšlení do stádia konkrétních operací. Na začátku školní docházky je dítě schopno pracovat pouze v názorné rovině, ale pomocí vhodných vyučovacích postupů dochází k rozvoji logického myšlení. Dítě je schopno informace třídit a později s nimi pracovat, chápe vztahy mezi předměty a jevy. (Čížková, 1999)

Thorová (2013) uvádí typické charakteristické myšlení středního dětství podle Piagetova pojetí kognitivního vývoje. Mezi ně patří:

- **reverzibilita** (vratnost) – schopnost vracet se ve svých myšlenkách na začátek procesu řešení problému a představit si jeho výchozí stav;

- **konzervace** (stálost některých vlastností) – schopnost porozumět tomu, že předměty si zachovávají některé vlastnosti, jako je váha nebo množství, i když se změní jejich vzhled;
- **klasifikace** – dovednost organizovat a třídit předměty podle jejich vlastností do tříd a podtříd;
- **schopnost induktivní logiky** (schopnost zobecňování) – schopnost odvozovat obecné informace ze specifických. Odvození specifických informací z obecných je v tomto období stále obtížnější a zlepšuje se až v průběhu adolescence;
- **schopnost seriality** (řazení, chápání logické posloupnosti) – schopnost seřadit předměty podle jejich obecných vlastností, např. seřadit předměty od nejmenšího po největší. Schopnost uspořádat předměty podle daného kritéria umožňuje osvojení aritmetických dovedností;
- **tranzitivní inference** (spojením informací se vytváří nový logický záměr) – schopnost logicky porovnat dva prvky skrze porovnání s třetím prvkem;
- **decentrace** (vyvození závěru na základě posouzení více hledisek) – myšlení dítěte přestává být egocentrické, dokáže se mentálně přesouvat z jednoho způsobu klasifikace do druhého. Myšlení se stává multiperspektivní, což znamená schopnost zaujmout více pohledů. (Thorová, 2015, str. 405-406)

Vývoj myšlení je závislý na učení, motivaci, přiměřenosti úkolů a celkovém přístupu ve vzdělávání. Vhodnými metodami a postupy lze vývoj myšlení podpořit a uspišit. Významným faktorem, který ovlivňuje rozvíjení myšlenkových operací je dostatečně bohatá slovní zásoba. „*Vyšší logické formy myšlení mohou vzniknout jen na základě řeči, proto je řeč nevyhnutelnou podmínkou pro vývoj abstraktního myšlení.*“ (Trpišovská, 1998, str. 47)

Řeč a komunikace

Řeč se rozvíjí již v předškolním období. Před nástupem do školy by mělo být dítě schopno přiměřené komunikace. Mezi dětmi jsou na začátku školní docházky velké individuální rozdíly, hlavně ve slovní zásobě, skladbě řeči nebo ve výslovnosti. Rozdíly mohou být ovlivněny zráním centrální nervové soustavy, prostředím nebo stylem výchovy. (Čížková, 1999)

Úroveň jazykových schopností přímo ovlivňuje školní úspěšnost, je předpokladem k učení, pomáhá s pamětním osvojením potřebných informací a s pochopením okolního světa. Langmeier (2006) uvádí, že průměrný počet slov, které mají mít děti ve své slovní zásobě při vstupu do školy je asi 20 000. Tento počet se poté rapidně zvyšuje a žák, navštěvující šestý ročník základní školy již může disponovat 50 000 slovy.

V prvních ročnících je pro děti nejdůležitější osvojit si řeč psanou a čtenou, která vyžaduje dostatečně vyvinutou smyslovou analýzu a syntézu. (Čížková, 1999)

Rozvíjejí se také komunikační dovednosti, dítě se učí rozdílně komunikovat s lidmi podle jejich společenského postavení, což znamená, že se svými spolužáky a paní učitelkou mluví rozdílným způsobem. (Thorová, 2016)

V dnešní době se u dětí velmi často objevují různé formy poruch řeči a komunikace. Nejčastěji se jedná o poruchy výslovnosti a artikulace, které způsobují určité znevýhodnění, jak v oblasti učení, tak v oblasti sociálních interakcí. Správnou a včasnou diagnostikou a následnou intervencí lze tyto poruchy napravit.

8.3 Emocionální vývoj a socializace

Období mladšího školního věku je charakteristické útlumem lability a impulzivity. Dítě je v této etapě života citově stabilnější a emocionálně vyrovnanější, což je nezbytné pro vstup do školy. Díky tomuto emocionálnímu vývoji se dítě dokáže daleko lépe přizpůsobit novému prostředí školy, je schopno regulovat své pocity a ovládat své momentální touhy a potřeby.

Nově jsou děti schopny chápat tzv. ambivalentní city, které jsou charakterizovány jako protichůdné pocity, vztahující se k jedné osobě, věci nebo činnosti. Dítě prožívá širokou škálu citů s rozdílnou kvalitou a vnějším výrazem. To, jaké pocity v životě dítěte převládají, souvisí s citovým uspokojováním v raném dětství, a proto dochází k velkým individuálním rozdílům.

U mladšího školáka se postupně rozvíjejí tzv. vyšší city. Jedná se např. o city estetické, etické, sociální nebo intelektuální. Dítě dokáže vnímat a oceňovat krásu různých děl a výtvorů, začíná chápat některé etické normy, samo usuzuje, co je správně a co ne, dokáže se vcítit do druhých osob. (Čížková, 1999)

Formování sebepojetí, sebedůvěry a sebevědomí je podstatnou součástí tohoto období. Sebepojetí dítěte výrazně ovlivňují lidé, kteří ho obklopují. Jsou to primárně rodiče, učitelé, ale také jeho vrstevníci. Dítě si pak na základě interakcí vytváří teorii o sobě samém. Podstatné je podporovat a pěstovat zdravé sebepojetí, které je mimo jiné ovlivněno také úspěšností ve škole nebo srovnáváním svých výkonů s výkony spolužáků. Chválení, povzbuzování a pozitivní motivace podporuje zdravé sebepojetí, sebeúctu a sebedůvěru.

V sociálních vztazích je důležitou osobou učitel, který je na začátku školní docházky obdivován a respektován. Velkou mírou ovlivňuje již výše zmíněné sebepojetí žáků, proto je podstatné, aby se zajímal o osobnost dítěte, motivoval ho a pozitivně hodnotil.

Vzájemné vztahy mezi spolužáky jsou výběrové a založené na společných zájmech, aktivitách a osobnostních charakteristikách. Vzniká potřeba dítěte patřit do určité skupiny a dělat věci společně. Vrstevnické skupiny, které vznikají jak ve škole, tak mimo školu, jsou zatím velmi proměnlivé, zejména co se členů týče. Je zjevná snaha o určitou organizaci skupiny a nastavení pravidel, které by měli členové dodržovat. Celkově převažují kontakty mezi dětmi stejného pohlaví, avšak zájem dítěte o druhé pohlaví je v tomto období také zjevný. Chlapci a dívky mezi sebou navazují partnerské vztahy, které jsou založeny na škádlení, posílání dopisů a napodobování romantického chování. Tyto vztahy jsou velmi nestálé a často netrvaly dlouho. (Thorová, 2016)

8.4 Narušená komunikační schopnost

Komunikační schopnost je schopnost člověka vědomě a podle daných norem používat jazyk jako systém znaků a symbolů ve všech jeho formách vzhledem ke komunikačnímu záměru. Komunikační schopnost je velmi komplexní a zahrnuje všechny jazykové roviny (foneticko-fonologickou, lexikálně-sémantickou, morfologicko-syntaktickou a pragmatickou) a formy komunikace, mezi které řadíme mluvený, psaný i neverbální projev člověka. Pokud má jazykový projev člověka negativní vliv na jeho komunikační záměr nebo ho nějakým způsobem ovlivňuje, hovoříme o narušené komunikační schopnosti (dále jen NKS). Lechta (1990, str. 18) uvádí, že „komunikační schopnost člověka je narušená tehdy, jestliže některá rovina (případně i několik rovin simultánně nebo sukcesivně) jeho jazykových projevů působí interferenčně na jeho komunikační záměr.“

Klasifikace narušené komunikační schopnosti je velmi široká a závisí na projevech, hloubce narušení nebo době vzniku. Může se projevovat narušením jedné nebo více jazykových rovin nebo být ovlivněna, popřípadě způsobena závažným tělesným nebo mentálním postižením, ztrátou sluchu nebo zraku. Lechta (2003) vymezuje 10 okruhů NKS, jimiž jsou:

1. Vývojová nemluvnost,
2. Získaná neurotická nemluvnost,
3. Získaná organická nemluvnost,
4. Narušení článkování řeči,
5. Narušení zvuku řeči,
6. Poruchy hlasu,

7. Narušení plynulosti řeči,
8. Narušení grafické formy řeči,
9. Symptomatické poruchy řeči,
10. Kombinované vady řeči.

Vývoj řeči je přirozený proces osvojování a porozumění jazyka, který je důležitou součástí celkového vývoje dítěte. Aby si dítě dokázalo postupně osvojit jazyk ve své komplexnosti, je zapotřebí určitý stupeň kognitivní zralosti, motorická obratnost, dobře vyvinutý sluch a zrak a vhodné, podporující prostředí. Mezi dětmi se mnohdy vyskytují velké individuální rozdíly. Velmi častý je opožděný vývoj řeči, který bývá důvodem pro odklad školní docházky a je doprovázen dalšími vývojovými nedostatky, jako je např. celková nezralost dítěte. Kromě prostého opoždění ve vývoji řeči se objevuje porucha artikulace, zvaná dyslálie. Jedná se o artikulační neobratnost a vadné vyslovování a vynechávání hlásek nebo celých hláskových skupin. Hlásky jsou tvořeny špatným artikulačním orgánem nebo na jiném, nesprávném, artikulačním místě. (Kerekrétiová, 2009)

Děti s narušenou komunikační schopností jsou podle závažnosti postižení a podle potřeby speciálně pedagogické intervence vzdělávány ve školách zřízených podle § 16 školského zákona pro děti s vadami řeči nebo v odděleních a třídách běžných základních škol, které jsou zřízeny pro děti s vadami řeči podle stejného zákona. (Zákon č. 561/2004 Sb.)

8.5 Specifické poruchy učení

Specifické poruchy učení jsou součástí logopedie a řadí se mezi 10 okruhů narušené komunikační schopnosti, konkrétně se jedná o narušení grafické stránky řeči. Velmi často dochází k současnému výskytu specifické poruchy učení a jiného typu narušené komunikační schopnosti, jako je např. vývojová dysfázie nebo dyslálie.

„Poruchy učení je termín označující heterogenní skupinu obtíží, které se projevují při osvojování a užívání řeči, čtení, psaní naslouchání a matematiky. Tyto obtíže mají individuální charakter a vznikají na podkladě dysfunkční centrální nervové soustavy. Ačkoli se poruchy učení mohou objevovat souběžně s jinými handicapujícími podmínkami nebo vnějšími vlivy, nejsou poruchy učení přímým důsledkem těchto podmínek nebo vlivů.“
(Zelinková, 2009, str. 10)

Je důležité rozlišit specifické a nespecifické poruchy učení. Nespecifické poruchy učení mohou být způsobeny např. sníženým rozumovým nadáním, smyslovým postižením nebo nepodnětným a nevyhovujícím prostředím. (Bartoňová, 2012) Příčinou specifických poruch

učení je narušení centrální nervové soustavy. Dochází buď k funkčnímu postižení určité oblasti nebo ke změny anatomické struktury mozku. Predispozice pro určitý typ poruchy učení se mohou dědit. (Zelinková, 2009)

Podle určitých symptomů rozlišujeme několik typů poruch učení, které jsou uvedeny níže.

- **Dyslexie** – je označována jako porucha čtení, která postihuje základní znaky čtenářského výkonu, jako je rychlost, správnost, technika čtení a porozumění čtenému textu. Je charakteristická obtížemi v rozpoznávání neboli dekodování slov a projevuje se neschopností naučit se číst běžnými výukovými metodami.
- **Dysgrafie** – je porucha, která postihuje písemný, grafický projev, tj. čitelnost a úpravu. Žáci mají problém s osvojováním jednotlivých písmen, napodobením tvaru nebo se spojením hlásky s písmenem. Narušena je motorika, automatizace pohybů a koordinace při psaní.
- **Dysortografie** – je specifická porucha pravopisu, která se často objevuje společně s dyslexií. Typickým projevem je vynechávání písmen, záměna tvarově podobných písmen, inverze písmen, nesprávné umístění nebo vynechané vyznačení délek samohlásek a chyby v měkčení. Problémy se objevují zejména v časově limitovaných úkolech, jako jsou diktáty.
- **Dyskalkulie** – je specifická porucha matematických dovedností, která postihuje schopnost manipulace s čísly, číselné operace, matematické představy a geometrii.
- **Dyspinxie** – je specifická porucha kreslení a je charakteristická nízkou úrovní kresby. Žák je při kresbě neobratný, nedokáže převést trojrozměrný prostor na dvojrozměrný papír a má problémy s perspektivou.
- **Dysmuzie** – je porucha postihující schopnost vnímat a reprodukovat hudbu. Žák nedokáže rozlišit jednotlivé tóny, nedokáže si zapamatovat melodii nebo reprodukovat rytmus.
- **Dyspraxie** – je specifická porucha obratnosti a schopnosti vykonávat složité úkony. Žáci, trpící touto poruchou jsou pomalí a nešikovní při motorických činnostech. (Bartoňová, 2012)

8.5.1 Dyskalkulie

Dyskalkulie ovlivňuje proces získávání matematických vědomostí a znesnadňuje komunikaci žáka s okolím světem. Ten podává v matematice podstatně horší výkony, než by se od něj vzhledem k jeho věku a inteligenci očekávaly. Problémy se mohou objevit v různých oblastech matematiky a znesnadňovat tak učení a chápání učiva. Podle charakteru obtíží, které se u dětí v souvislosti s vývojem, budováním matematických pojmů a vztahů, se čtením a psaním matematických výrazů vyskytují, je dyskalkulie rozdělena následovně:

- **Dyskalkulie praktognostická** – žáci mají problém s manipulací konkrétních předmětů nebo symbolů, nejsou schopni vytvořit skupinu předmětů o daném počtu a dospět k pojmu přirozeného čísla. V geometrii jim dělá problémy orientace v prostoru a rozlišování geometrických tvarů, popřípadě seřadit předměty podle kritéria.
- **Dyskalkulie verbální** – je porucha, při které má žák problém se slovním označením počtu předmětů a s používáním znaků operací. Žáci si pod číslem nedokážou představit skupinu prvků a označit počet prvků v dané skupině číslem.
- **Dyskalkulie lexická** – se projevuje neschopností číst cifry a čísla. Žáci nechápou poziční číselné soustavy a zaměňují tvarově podobné cifry nebo desítky za jednotky ve dvojciferných číslech. Celkově se vyskytuje problém se čtením víceciferných čísel.
- **Dyskalkulie grafická** – je neschopnost psát matematické znaky. Žáci mají problém zapsat čísla podle diktátu, a to hlavně čísla víceciferná. V geometrii se objevuje problém s rýsováním geometrických útvarů.
- **Dyskalkulie operační** – je porucha projevující se při provádění operací s čísly, kdy dochází k záměně operací a neschopnosti pracovat s čísly stejných řádů.
- **Dyskalkulie ideognostická** – je porucha, kdy mají žáci problém s pochopením matematických pojmů a vztahů mezi nimi. Tyto problémy se objevují hlavně u řešení slovních úloh. (Blažková, 2017)

Pokud se u žáka objeví jakékoliv problémy, je zapotřebí nejprve zjistit příčinu jeho potíží a vyloučit, zda dané problémy nejsou způsobeny vlivy, které se dají odstranit. Neúspěšnost v matematice může být způsobena vlivem několika faktorů. Může se jednat

o nevhodný styl a způsob učení, popřípadě nesprávně seřazené učivo. Vliv má také osobnost žáka a učitele nebo přístup ze strany rodičů.

At' už jsou problémy v učení u žáků způsobeny specifickou poruchou učení nebo vnějšími vlivy prostředí, může být řešením učení prostřednictvím zážitků. Blažková (2017, str. 13) uvádí tzv. postup 6 P: „*pohoda, prožitek, poznání, porozumění, poznatky a paměť.*“ Důležitá je pohodová atmosféra bez strachu a napětí. Získávání pojmů by mělo probíhat na základě vlastních zážitků, získaných primárně při manipulačních a myšlenkových činnostech. Vhodně uspořádaný systém poznávání objektů a pojmů by měl být samozřejmostí. Žáci by měli všemu co nejlépe porozumět a dané poznatky si zapamatovat.

PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část diplomové práce je zaměřena na netradiční úlohy ve výuce geometrie na 1. stupni ZŠ. Jejím cílem bylo vytvořit soubor metodických listů pro výuku geometrie a následně tyto listy ověřit v praxi. Metodické listy obsahují netradiční úlohy, které jsou inspirované didaktickou hrou Ubongo. Celkem bylo vytvořeno devět metodických listů zaměřených na rozvoj geometrické představivosti a tvořivosti u dětí na 1. stupni ZŠ ve výuce geometrie. Metodické listy obsahují úlohy rozvíjející manipulační dovednosti, divergentní myšlení, pozornost, geometrickou představivost, tvořivost, paměť a kombinační myšlení.

V rámci výzkumného šetření byly všechny vytvořené aktivity ověřeny v praxi a byl zkoumán jejich edukativní přínos. Cílem bylo zjistit, zda mají úlohy vliv na rozvoj výše zmíněných dovedností a v neposlední řadě byl kladen důraz na jejich motivační charakter.

Aby mohlo být zjištěno, zda prostřednictvím uvedených úloh dojde u žáků v průběhu výzkumného šetření ke zlepšení určitých dovedností, byly metodické listy č. 1, 2, 3 a 4 použity jako tzv. vstupní a výstupní listy. Tyto listy byly zařazeny jen na začátku výzkumného šetření a pak na konci s mírnou obměnou úloh. Mezi vstupní a výstupní listy byly zařazeny metodické listy č. 5, 6, 7, 8 a 9, které obsahují manipulační aktivity. Manipulační aktivity byly žákům předkládány opakovaně, většinou ve formě gradovaných úloh – od jednodušších ke složitějším.

Praktická část je rozdělena na několik částí, obsahuje soubor devíti metodických listů, charakteristiku výzkumného šetření, anamnézu respondentů, podrobný popis práce žáků v rámci výzkumného šetření, výsledky vstupních a výstupních listů a jejich srovnání.

Výzkumné šetření má za cíl zjistit odpovědi na následující otázky:

VO₁: Má zařazení netradičních úloh ve výuce motivační charakter?

VO₂: Dojde u žáků pomocí manipulačních činností ke zlepšení geometrické představivosti?

VO₃: Mají úlohy divergentního charakteru vliv na rozvoj tvořivosti?

VO₄: Vede postupná gradace úloh k větší motivaci?

Soubor aktivit, který byl vytvořen v rámci diplomové práce, může sloužit jako inspirace pro učitele, kteří by chtěli do výuky geometrie zařadit netradiční úlohy. V příloze jsou uvedeny všechny pracovní listy i s výsledky, včetně vstupních a výstupních listů, které žáci v rámci výzkumu vypracovali.

9. SOUBOR METODICKÝCH LISTŮ

9.1 Metodický list č. 1

Tabulka 9.1: Popis metodického listu č. 1 – Mozaika
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Mozaika
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3.–4. ročník
Časová dotace	60 minut
Edukační cíl	Rozlišit v mozaice geometrické útvary a určit jejich počet.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, individualizovaná, samostatná, skupinová
Stručný popis aktivity	Úkolem je najít v mozaice zadané útvary a určit jejich počet.
Pomůcky	pracovní list, pastelky
Motivace	Inspirace stolní hrou Ubongo. Dílky ze hry Ubongo zabloudily v mozaice. Dokážeš je najít a spočítat, kolik jich je?
Diferenciace náročnosti	Pracovní list obsahuje menší a větší mozaiku. Větší mozaika je náročnější, protože obsahuje více menších útvarů.
Poznámky k realizaci	Žáci mohou pracovat ve skupinkách nebo samostatně. Aktivita je vhodná v rámci distanční výuky.

Popis aktivity

V pracovním listu jsou zařazeny dvě mozaiky, menší a větší. Ke každé mozaice jsou uvedeny dva stejné úkoly.

První úkol:

Najít v mozaice zadané geometrické útvary, které jsou uvedeny pod mozaikou, a určit jejich počet. Nejprve žák každý útvar pod mozaikou vybarví jinou barvou, poté je začne v mozaice vyhledávat. Útvary jsou seřazeny od nejjednodušších po nejsložitější (jednodušší útvary jsou ty, které žáci již z výuky znají, jako je čtverec nebo obdélník). Když budou mít žáci část mozaiky vybarvenou, bude pro ně snazší najít složitější tvary.

U menší i větší mozaiky můžeme využít různé stupně obtížnosti:

- žáci vyhledávají útvary podle pořadí, ve kterém jsou uvedeny pod mozaikou,
- žáci pracují samostatně, dle svého uvážení,
- učitel určuje geometrické útvary, které má žák vyhledávat.

Druhý úkol (nebyl ověřen v rámci výzkumného šetření):

V mozaikách se nacházejí dva útvary, které jsou osově souměrné. Úkolem žáka je rozlišit v mozaice vzor a obraz daného útvaru, který vznikne zobrazením podle osy souměrnosti. Tvar, který mají žáci vyhledávat je uveden pod mozaikou. Tvary v mozaice vybarví a určí jejich počet.

9.2 Metodický list č. 2

Tabulka 9.2: Popis metodického listu č. 2 – Najdi rozdíl
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Najdi rozdíl
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3. ročník
Časová dotace	30 minut
Edukační cíl	Najít rozdíl mezi dvěma obrazci na základě zrakové diferenciacce.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, individualizovaná, samostatná, skupinová
Stručný popis aktivity	Úkolem žáka je najít rozdíl mezi dvěma obrazci a zaznačit jej.
Pomůcky	pracovní list, pastelky
Diferenciace náročnosti	Pracovní list obsahuje menší a větší mozaiky. Orientace ve větší mozaice je náročnější.

Popis aktivity

V pracovním listu je zařazeno pět úloh, které jsou barevně rozlišeny. Vždy jsou vedle sebe uvedeny dvě mozaiky, označené stejnou barvou, které se od sebe něčím liší. Úkolem žáků je najít rozdíl mezi těmito dvěma mozaikami a barevně jej označit.

9.3 Metodický list č. 3

Tabulka 9.3: Popis metodického listu č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Ztracené čtverce a obdélníky
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3. ročník
Časová dotace	30–90 minut
Edukační cíl	Najít v mozaice čtverce a obdélníky, které jsou složené z více než jednoho dílku dané mozaiky.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, samostatná
Stručný popis aktivity	Úkolem žáků je najít v mozaice čtverce a obdélníky, které se skládají z více než jednoho dílku mozaiky.
Pomůcky	pracovní list, pastelky
Motivace	V mozaice se nám ukryly čtverce a obdélníky. Dokážeš je najít a vybarvit? Kdo z Vás jich najde nejvíce? Zkuste se na mozaiku znovu pořádně podívat. Neskrývají se tam také jiné obrazce než čtverce a obdélníky? Zapojte fantazii a hledejte. Každý z vás může objevit něco jiného.
Diferenciace náročnosti	Pracovní list obsahuje větší mozaiku, která je složitější, protože obsahuje více dílků.
Poznámky k realizaci	Děti mohou pracovat samostatně také v rámci distanční výuky.

Popis aktivity

Úkolem žáků je najít a vybarvit v mozaice čtverce a obdélníky, které se skládají z více než jednoho dílku mozaiky. Nalezené čtverce a obdélníky žáci spočítají a jejich počet zapíší do tabulky.

Bonusové úlohy (nebyly realizovány v rámci výzkumného šetření)

1. Co vidíš v mozaice? – Žáci dostanou nový nevypracovaný pracovní list. V něm se na základě své fantazie pokusí najít různé složené obrazce, které jim něco připomínají. Může jít o konkrétní nebo abstraktní věc. Společně si potom mezi sebou ukážou, co našli.
2. Bludiště – Žáci mohou v mozaice vytvořit bludiště, které si mezi sebou navzájem vymění. Hledání cesty bludištěm může být realizováno jako soutěž.

9.4 Metodický list č. 4

Tabulka 9.4: Popis metodického listu č. 4 – Sloní paměť
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Sloní paměť
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3. ročník
Časová dotace	45 minut
Edukační cíl	Zapamatovat si co nejvíce útvarů, které se nacházejí v mozaice.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, individualizovaná, samostatná, skupinová
Stručný popis aktivity	Úkolem žáka je si za určitý čas zapamatovat dílky v mozaice a poté tyto dílky zakroužkovat v záznamovém listu.
Pomůcky	záznamový list, pastelky
Motivace	Sloni mají nejlepší paměť ze všech živočichů. Chtěl by sis taky pamatovat úplně všechno? Musíš paměť pravidelně trénovat. Začneme s tím hned teď.
Diferenciace náročnosti	Pracovní list obsahuje menší a větší mozaiky. Čím je mozaika větší, tím více dílků si žáci musí zapamatovat. Mozaiky mají dvě provedení. Černobílá varianta mozaiky je složitější, zatímco barevná je díky odlišné barvě každého dílku jednodušší.

Popis aktivity

Úkolem žáka je zapamatovat si co nejvíce dílků dané mozaiky a následně tyto dílky v záznamovém listu zakroužkovat. Žák bude mít na zapamatování mozaiky 10–20 vteřin.

K dispozici jsou dva druhy mozaiky. Náročnější, černobílá a jednodušší, barevná. Pokud bude mít žák problém zapamatovat si dílky černobílé mozaiky, může zkusit barevnou. Každý dílek v barevné variantě mozaiky je vybarven jinou barvou.

Záznamový list je součástí tohoto metodického listu. Jsou možné dvě varianty jeho využití:

1. Ke každé mozaice bude mít žák nový záznamový list.
2. Všechny dílky bude kroužkovat v jednom záznamovém listu, přičemž je barevně odliší, aby bylo zjevné, které dílky patří k první mozaice, ke druhé nebo ke třetí.

9.5 Metodický list č. 5

Tabulka 9.5: Popis metodického listu č. 5 – Geometrické puzzle
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Geometrické puzzle
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3. ročník
Časová dotace	45 minut
Edukační cíl	Umístit geometrické útvary do obrazce.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, individualizovaná, samostatná, skupinová
Stručný popis aktivity	Úkolem žáka je dané geometrické útvary správně poskládat do čtvercové sítě.
Pomůcky	pracovní list, geometrické útvary, čtverec-čtvercová síť
Motivace	Puzzle určitě znáš. Ale skládal jsi už někdy geometrické puzzle?
Diferenciace náročnosti	Nejprve žáci vyzkoušejí umístit dílky do čtverce se sítí, poté do prázdného čtverce, bez čtvercové sítě.

Popis aktivity

Úkolem žáka je správně poskládat geometrické útvary do obrazce, konkrétně do čtverce. Jednotlivé dílky se nesmějí překrývat ani vyčnívat ven z obrazce.

Dvě varianty obrazců:

1. Čtvercová síť – jednodušší varianta, kdy žáci dílky ukládají do čtvercové sítě.
2. Čtverec bez čtvercové sítě – složitější varianta, bez přesných linií.

K některým obrazcům jsou k dispozici dvě sady dílků, které jsou barevně rozlišeny. Každá úloha obsahuje řešení.

9.6 Metodický list č. 6

Tabulka 9.6: Popis metodického listu č. 6 – Cesta na břeh
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Cesta na břeh
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3. ročník
Časová dotace	60–90 minut
Edukační cíl	Zkombinovat a poskládat geometrické útvary tak, aby panáček došel na břeh.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, individualizovaná, samostatná
Stručný popis aktivity	Úkolem žáka je vytvořit panáčkovi pomocí geometrických útvarů cestu na břeh. Každý útvar lze použít pouze jednou, útvary se nesmí překrývat a nemusí se na cestu použít všechny.
Pomůcky	pracovní list, nůžky
Motivace	Panáček uvízl na moři. Pomůžeš mu dostat se na břeh?
Diferenciace náročnosti	Větší pole (moře), více dílků (lávek).
Poznámky k realizaci	Děti mohou pracovat samostatně v rámci distanční výuky (pracovní list obsahuje řešení).

Popis aktivity

Úkolem žáků je poskládat dílky do čtvercové sítě tak, aby po nich panáček přešel na druhou stranu, a přitom nespadol do moře. Dílky se nesmí překrývat ani zasahovat do černých kostiček – kamenů.

Moře mají více řešení.

Žáci si nejprve vystřihnou dílky k dané čtvercové síti, poté dílky správně do čtvercové sítě vloží (uspořádají).

Pravidla hry:

1. V poli se nacházejí černé kostičky (kameny), přes které nelze přejít ani na ně položit dílek.
2. Dílky se navzájem nesmí překrývat.
3. Je možné najít více variant řešení.
4. Žáci nemusí využít všechny dílky.
5. Panáček musí přejít přes celou hranu kostičky, ne jen přes uhlopříčku.

Tip: Překreslit dílky na tvrdý papír nebo karton pro lepší manipulaci s nimi.

9.7 Metodický list č. 7

Tabulka 9.7: Popis metodického listu č. 7 – Dlaždice
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Dlaždice
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3.–4. ročník
Časová dotace	45 minut
Edukační cíl	Složit z dlaždic zadané geometrické útvary.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, individualizovaná, samostatná
Stručný popis aktivity	Žáci z oboustranných dlaždic skládají zadané geometrické útvary. Jejich úkolem je najít, co nejvíce řešení.
Pomůcky	pracovní list, nůžky, (lepidlo)
Motivace	Dokážeš z uvedených dílků (dlaždic) vytvořit např. obdélník? Kolik různých možností, jak jej složit, najdeš? Kdo najde nejvíce možností, jak z uvedených dílků složit zadané útvary, je králem této aktivity.
Diferenciace náročnosti	Více možností řešení.
Poznámky k realizaci	Děti mohou pracovat samostatně v rámci distanční výuky.

Popis aktivity

Aktivita je zaměřená na manipulaci. Žáci z daných dílků (dlaždic) vytvářejí zadané geometrické útvary, čtverce a obdélníky. Při skládání žáci nemusí využít všechny dílky. Dlaždice jsou oboustranné. Úkoly mají více možností řešení.

9.8 Metodický list č. 8

Tabulka 9.8: Popis metodického listu č. 8 – Roztržená mozaika
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Roztrhaná mozaika
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3. ročník
Časová dotace	45 minut
Edukační cíl	Vybrat a umístit dílky do vyznačeného místa dané mozaiky.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, individualizovaná, samostatná, skupinová
Stručný popis aktivity	Úkolem žáků je vybrat vhodné dílky ze sady dílků a umístit je do vyznačeného místa v mozaice.
Pomůcky	pracovní list, dílky skládačky
Motivace	Mozaika se zatoulala ve světě. Na cestě se jí stala nehoda, roztrhla si „kalhoty“. Zkusíš mozaice pomoci a kalhoty jí zašít?

Popis aktivity

Pracovní list obsahuje dvě úlohy:

1. úloha

Úkolem žáka je zaplnit modře označené místo v mozaice vhodnými dílky, které jsou uvedené pod mozaikou. k vyřešení žák nemusí využít všechny dílky. Úloha je divergentní, má více možností řešení.

2. úloha

Ve druhé úloze žák pracuje s mozaikou z první úlohy. Má k dispozici 3 sady dílků, každá sada má jinou barvu. Jeho úkolem je opět zaplnit modře označené místo mozaiky, ale takovým způsobem, že z každé barevné sady vybere jeden dílek (jeden dílek z červené, jeden z modré a jeden ze zelené). Dílky nakombinuje tak, aby se navzájem nepřekrývaly a nevyčnívaly z mozaiky.

9.9 Metodický list č. 9

Tabulka 9.9: Popis metodického listu č. 9 – Ubongo
(Zdroj: vlastní zpracování)

Název aktivity	Ubongo
Vzdělávací oblast RVP	Matematika a její aplikace
Tematický celek	Geometrie v rovině
Doporučený ročník ZŠ	3. ročník
Časová dotace	45 minut
Edukační cíl	Uspořádat dílky do čtvercové sítě daného tvaru.
Vyučovací metoda	slovní, názorně-demonstrační, praktická
Organizační forma	hromadná, skupinová
Stručný popis aktivity	Úkolem žáka je poskládat co nejrychleji dílky Ubonga do čtvercové sítě daného tvaru.
Pomůcky	pracovní list, nůžky
Motivace	Kdo z vás bude nejrychlejší?
Poznámky k realizaci	Děti mohou pracovat samostatně v rámci distanční výuky (bez soutěžení).

Popis aktivity

Aktivita je modifikovaná hra Ubongo. Jedna sada dílků má stejnou barvu. Příslušnou sadu dílků žák získá po hození kostkou. Sady označíme čísly od 1–6. Hra obsahuje 3 herní pole (do každé skupiny 4), ke každému poli je k dispozici 6 sad dílků (6 variant řešení), které jsou barevně odlišeny.

Žáci se rozdělí do skupin po čtyřech. Pracovní list je určen pro skupiny se 4 žáky. Pokud by bylo ve skupině více žáků, nejvýše však 6, vytiskne se více herních polí. Ve skupině si žáci rozdělí hrací pole (každý žák má 3 varianty polí).

Žák hodí kostkou a podle čísla, které mu na kostce padne, vezme příslušnou sadu dílků, označenou číslem od 1 do 6. Až budou mít všichni žáci ze skupiny svou sadu dílků, začíná hra. Kdo dříve poskládá dílky do pole, vyhrává. Vítězství si žáci zapisují a na konci vyhodnotí, kdo je nejlepší.

Tip: doporučujeme dílky vytisknout na tvrdý papír, nebo překreslit na karton pro lepší manipulaci s nimi.

10. VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ

10.1 Charakteristika výzkumného šetření

Pro výzkumné šetření byl zvolen kvalitativně-kvantitativní výzkum, zahrnující anamnézu respondentů, popis pozorování práce žáků na jednotlivých pracovních listech a vyhodnocení výsledků vstupních a výstupních listů. Vypracované listy jsou k nahlédnutí v příloze.

Cílem výzkumného šetření bylo ověřit metodické listy v praxi a vyhodnotit jejich vliv na rozvoj geometrické představivosti, pozornosti a kreativního myšlení u žáků 1. stupně ZŠ.

Výzkumné šetření probíhalo od 8. 11. 2021 do 3. 12. 2021 ve 3. ročníku nejmenované základní školy v Moravském regionu. Název školy není z důvodu ochrany osobních údajů uveden. Zvolená třída byla logopedického zaměření. Výběr ročníku byl přizpůsoben očekávanými výstupy prvního období Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Logopedickou třídu navštěvuje menší počet žáků, a díky tomu bylo možné pracovat s celou třídou hromadně, na rozdíl od třídy běžné, kde by muselo dojít k výběru respondentů a k práci mimo vyučování. Logopedickou třídu navštěvuje rozmanitý vzorek respondentů s různými vzdělávacími problémy. Výzkumu se měli zúčastnit všichni žáci dané třídy, ale z důvodu dlouhodobé nemoci jedné žákyně bylo přítomno celkem pět ze šesti žáků.

Celkem proběhlo 15 setkání, vždy hromadně se všemi žáky v hodinách matematiky za účasti třídní učitelky, která byla velmi ochotná v průběhu šetření jakkoli pomoci. Žáci byli ve své třídě a ve známém prostředí, což mělo dozajista vliv na jejich výkon, který nebyl narušen změnou prostředí a stresem s tím spojeným. Žáci pracovali samostatně. Každý žák měl svoji vlastní lavici, a tak nedocházelo k tomu, že by žáci nahlíželi ke spolužákovi.

Samotný výzkum byl rozdělen na tři části. v první části, která trvala dvě setkání, proběhlo úvodní seznámení s žáky a vypracování vstupních metodických listů č. 1–4. Druhá část, trvající jedenáct setkání, byla zaměřena na manipulační aktivity, které se v průběhu šetření různě opakovaly, a také se zvyšovala jejich obtížnost. Jednalo se o metodické listy č. 5–9. Práce žáků s manipulačními aktivitami není zaznamenána na fotografiích z důvodu časové náročnosti. Poznatky o jejich výkonu budou ale v rámci výzkumu popsány. V posledních dvou setkáních, tedy ve třetí části, proběhlo vypracování výstupních metodických listů a závěrečné rozloučení.

10.2 Anamnéza respondentů

Pro výzkumné šetření byl vybrán 3. ročník základní školy vzhledem k očekávaným výstupům RVP ZV. Danou třídu navštěvuje celkem šest žáků. Z důvodu dlouhodobé nemoci se výzkumného šetření zúčastnilo pouze pět žáků, z toho dva chlapci a tři dívky. Žáci byli do logopedické třídy zařazeni na základě doporučení pedagogicko-psychologické poradny a doposud jsou v její péči. Všichni mají třetí stupeň podpůrného opatření. Jména jednotlivých žáků byla kvůli ochraně osobních údajů změněna.

Valerie

Valerie neměla odklad školní docházky. Do logopedické třídy byla zařazena na doporučení pedagogicko-psychologické poradny (dále jen PPP) z důvodu narušení komunikační schopnosti (vadná výslovnost sykavek a hlásky „L“), oslabené sluchové analýzy a syntézy a artikulační neobratnosti. V současné době je již bez logopedických obtíží a příští rok nastoupí do běžné třídy. Co se týče rodinné anamnézy, momentálně se její rodiče rozvádějí, žije s matkou a starší sestrou, která navštěvuje 6. ročník základní školy. Valerie je bezproblémová žákyně s výborným prospěchem, její kognitivní schopnosti se nacházejí v pásu nadprůměru vzhledem k dané věkové normě. Konkrétně v matematice je vysoce nadprůměrná. Škola jí baví, se spolužáky i třídní učitelkou vychází velmi dobře a zapojuje se do kolektivu. Mnohdy je velmi ctižádostivá, zvykla si na to, že bývá ve všem první a nejlepší. Když se tak nestane, je na sebe příliš přísná.

Petra

Petra neměla odklad školní docházky. Do logopedické třídy byla zařazena na doporučení PPP z důvodu artikulační neobratnosti, neupevněné korektní výslovnosti sykavek a rotacismů. Dále má oslabený jazykový cit a sluchové vnímání s projekcí do výrazné specifické chybovosti v písemném projevu. Stále se objevují problémy se čtením, které velmi souvisí také s matematikou. Pochopení slovních úloh jí činí nemalé problémy a potřebuje delší čas, než pochopí zadání úlohy. Výraznější potíže se neobjevují, celkově se jeví jako průměrná žákyně. Co se týče rodinné anamnézy, žije s matkou a nevlastním otcem, kterému říká „tati“. S biologickým otcem se nestýká. Sourozence nemá. Se spolužáky vychází dobře, ráda se zapojuje do kolektivu. Nejvíce se kamarádí s Valerií, snaží se jí ve všem vyrovnat a být ve všem stejně úspěšná. v poslední době se Petra snaží navazovat vztah také s Barborou, hrají si spolu hlavně v družině.

Filip

Filip neměl odklad školní docházky. Do logopedické třídy byl zařazen na doporučení PPP z důvodu vývojové dysfázie, dyslálie (vadné vyslovování sykavek a rotacismů), oslabeného sluchového vnímání, artikulační neobratnosti a mírného koktání. Koktání se momentálně objevuje jen při nervozitě. Jeho intelektová výkonnost spadá do pásma mírného podprůměru vzhledem k dané věkové normě. Výkony jsou negativně ovlivněny oslabením v oblasti řečové a pomalým pracovním tempem. Filip kvalitněji pracuje s názorem, jeho percepční porozumění odpovídá normě a je průměrné. Dále má také problémy se čtením, což se projevuje téměř ve všech předmětech, včetně matematiky. V době, kdy bylo realizováno výzkumné šetření, byl třídní učitelkou poslán na vyšetření s podezřením na dyslexii, dysgrafii a dysortografii. V matematice mnohdy potřebuje více času než ostatní žáci, ale celkově je průměrný. Kvůli nepozornosti mnohdy neví, co má dělat. Filip špatně snáší neúspěch, ve zlosti třískne do stolu nebo hodí žákovskou knížkou, často brečí kvůli dvojce. Potřebuje ujištění, že věci dělá správně. Co se týče rodinné anamnézy, žije s matkou a babičkou, otec není uveden a sourozence nemá. Ve třídě si nejvíce rozumí s Petrou a Valérií. Nevychází moc dobře s Martinem. Neustále se spolu pošťuchují a navzájem na sebe žalují. Filip jeho kontakt moc nevyhledává.

Martin

Martin měl odklad školní docházky o jeden rok. Do logopedické třídy nebyl zařazen z důvodu narušené komunikační schopnosti. Do PPP se poprvé dostal v pěti letech kvůli podezření, že trpí poruchou chování. Na základě výsledků bylo doporučeno vzdělávání ve třídě samostatně zřízené podle § 16 odst. 9 školského zákona, kterou zpravidla navštěvuje menší počet žáků. Z důvodu toho, že se taková škola nebo třída nenacházela v místě jeho bydliště, byl zařazen do místní logopedické třídy. Martinovi byla diagnostikována středně těžká porucha pozornosti, typu ADD, středně těžká porucha chování, dále výrazně snížené psychomotorické tempo a rychlost zpracování podnětů. Testově mu vyšly výrazně oslabené sociální kompetence a dráždivější emocionalita se sklonem k negativismu. Kognitivní kapacita v pásmu průměru, v některých oblastech v pásmu nadprůměru. Potřebuje individuální přístup, jasně stanovená pravidla a konkrétní požadavky, jak se chovat. Po zadání úkolu je potřeba ověřit, zda pochopil, co má dělat. Důležité je poskytovat zpětnou vazbu, chválit ho a oceňovat i za snahu. Ve škole zaujímá postoj lhostejnosti, nic ho nebaví a nic se mu nechce dělat. Pokud ho ale aktivita zaujme, pracuje rychle a efektivně. Často bývá zasněný a nedává pozor, kouká jen tak z okna. Instrukce se mu musejí říkat vícekrát. Velmi žádoucí je neustálé střídání aktivit. V matematice

má problém s logickými úlohami, jinak se jeví jako průměrný žák. Co se týče rodinné anamnézy, žije v kompletní rodině, má roční sestru. V kolektivu není moc oblíbený, se svými spolužáky nevychází moc dobře. Je velmi výmluvný, co na srdci, to na jazyku. Na všechno má svůj názor, který se nebojí říct nahlas. V hodinách často vyrušuje.

Barbora

Barbora měla odklad školní docházky o jeden rok. Do logopedické třídy byla zařazena na doporučení PPP z důvodu středně těžké vady řeči. Kromě špatné výslovnosti má problémy také s porozuměním řeči. Její kognitivní schopnosti spadají do dolního pásma podprůměru vzhledem k dané věkové normě. Dále má oslabené sluchové vnímání, latenci ve výbavnosti pojmů, obtíže ve čtení a jeho porozumění a výraznou specifickou chybovost v diktátech. Obtíže v matematice se projevují v odčítání přes 10 a aplikaci matematických operací do slovních úloh. PPP i nadále doporučuje vzdělávání ve třídě s menším počtem žáků, popřípadě vzdělávání v běžné třídě ZŠ s asistentem pedagoga. Barbora potřebuje individuální přístup téměř ve všech předmětech, ale hlavně v matematice. Během řízené činnosti pracuje daleko lépe a rychleji. V matematice má spoustu kompenzačních pomůcek přilepených přímo na stole, kde je neustále vidí a může podle nich počítat nebo řešit úlohy, ale bohužel jí příliš nepomáhají. S učením se velmi trápí, zřejmě bude opakovat ročník. Co se týče rodinné anamnézy, pochází z nepodnětného prostředí a sociálně slabší rodiny. Má mladší sestru, která navštěvuje druhý ročník ZŠ. Rodiče nezvládají domácí přípravu ani domácí úkoly, jejich kognitivní schopnosti se nacházejí v pásmu podprůměru. Barbora je velice tichá introvertní dívka, do kolektivu se příliš nezapojuje.

10.3 Popis výzkumného šetření

V rámci prvního setkání proběhlo také úvodní seznámení s žáky. Žákům bylo na začátku vysvětleno, jak budou probíhat následující čtyři týdny.

Z důvodu toho, že všechny aktivity vycházejí z didaktické hry Ubongo, byli žáci tázáni, zda danou hru znají, popřípadě, zda ji už měli možnost hrát. Bylo překvapující, že pouze jeden z žáků, a to Martin, hru trochu znal, ale již si příliš nepamatoval její pravidla. Ostatní žáci Ubongo neznali. Vzhledem k této informaci proběhlo krátké vysvětlení, co je to za hru, co je jejím hlavním smyslem a také cílem.

Druhá otázka, která byla žákům před zahájením výzkumného šetření položena, se týkala matematiky a její oblíbenosti. Žákům byla položena otázka, zda je matematika baví, zda se na tento předmět těší nebo nikoliv. Valerie s Petrou odpověděly jako první, téměř společně, že je matematika baví a že ji mají rády, Filip by měl místo matematiky raději český jazyk nebo tělesnou výchovu, Barbora neodpověděla a Martin sdělil, že ho ve škole nebaví nic.

10.3.1 Vstupní metodické listy

Jako první byly žákům předloženy tzv. vstupní metodické listy č. 1–4. Vypracování těchto čtyř listů probíhalo dvě vyučovací hodiny. Průběh práce žáků na jednotlivých listech bude níže podrobně popsán. Výsledky vstupních metodických listů jsou uvedeny v kapitole 10.3.3 společně s výsledky výstupních listů.

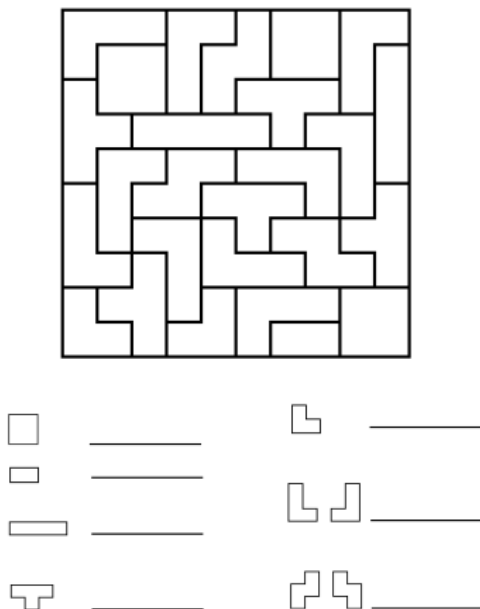
Metodický list č. 1 - Mozaika

Mozaika byla prvním pracovním listem, který žáci vyplňovali. Tato aktivita byla zařazena na začátek primárně proto, aby se díky ní žáci seznámili se všemi útvary, které se poté objevovaly v následujících aktivitách.

V metodickém listu č. 1 jsou zařazeny dvě mozaiky, jedna menší a druhá větší. Nejprve měli žáci za úkol vybarvit menší mozaiku, která je zobrazena na obrázku 10.1. Menší mozaika není zařazena mezi vstupní a výstupní listy, sloužila pouze jako seznamovací úloha. Instrukce k vypracování byly vysvětleny všem žákům současně. Úkolem bylo vybarvit každý útvar pod mozaikou jinou barvou, následně tyto útvary vyhledat a vybarvit v mozaice a určit jejich počet.

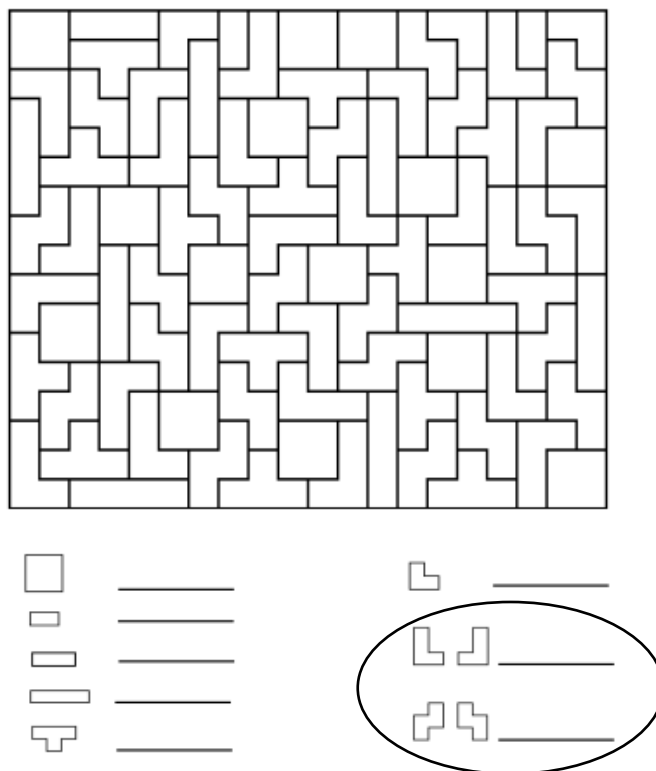
Valerie, Petra a Filip začali hned vybarvovat, neměli žádné otázky. Problém měla Barbora, která mlčky seděla, protože nevěděla, co má dělat. Potřebovala samostatné a podrobnější vysvětlení a navedení. Když u Petry, která seděla vedle ní, viděla, jak má postupovat, pustila se do práce. Martin se tvářil velice znuděně a zahledl se z okna. Začal pracovat, až po napomenutí třídní učitelkou.

Malou mozaiku zvládli vypracovat všichni žáci, Valerie s Martinem zcela správně a bez chyb, Filip s Petrou s 1 chybou. Barbora potřebovala mnohem více času, dělalo ji potíže rozlišit od sebe podobné útvary, a také na závěr spočítat, kolik jich celkem je. Nakonec mozaiku dokončila s 8 chybami.



Obrázek 10.1: Malá mozaika
(Zdroj: vlastní zpracování)

Větší mozaika, která je zobrazena na obrázku 10.2, je prvním vstupním pracovním listem, který byl ve stejném provedení předložen také na konci výzkumného šetření jako list výstupní. Úkolem větší mozaiky je nalezení, vybarvení a spočítání zadaných útvarů, které se nacházejí pod mozaikou. Žáci nevybarvovali všechny útvary dané mozaiky, ale pouze dva předem určené. Jsou to útvary, které se v mozaice objevují ve dvou variantách, a to jako vzor a obraz osové souměrnosti.



Obrázek 10.2: Velká mozaika
(Zdroj: vlastní zpracování)

Žákům bylo opět vysvětleno, jaký je jejich úkol. Pod mozaikou měli zakroužkovány útvary, které měli najít, vybarvit a spočítat. Instinktivně a bez nápovědy si všichni na vypracování zvolili dvě odlišné barvy pastelky, aby byly útvary dobře rozlišitelné. Každý žák zvolil vlastní taktiku vypracovávání.

Valerie byla od začátku velmi soustředěná a snaživá. V mozaice vybarvovala útvary postupně. Nejprve vybarvila jeden útvar, poté druhý, a až nakonec všechny jednotlivě spočítala. Zvolila si však velmi podobné barvy a při počítání jí útvary splývaly. Vyřešila to označením při počítání. Na jeden útvar si postupně zakreslovala kolečko, poté na druhý útvar zakreslovala puntík. Díky tomu také věděla, které útvary již spočítala a které ještě ne. Valerie se do práce pustila s velkým zápalem a chtěla být ze všech spolužáků první, a to také byla. Poté začala chodit po třídě a nahlížet na práci ostatních žáků.

Jako druhá dokončila pracovní list Petra. V rychlosti vypracovávání ji poháněla Valerie, která sedí ve třídě vedle ní. Petra chtěla být stejně rychlá a stále se snažila nahlížet k Valerii, aby viděla, zda už má hotovo. Petra vybarvovala útvary tak, že nejprve vybarvila jeden, který hned spočítala, a poté až druhý. Ze začátku měla problém pochopit, co to jsou osově souměrné útvary, ale po detailnějším vysvětlení již problematice porozuměla.

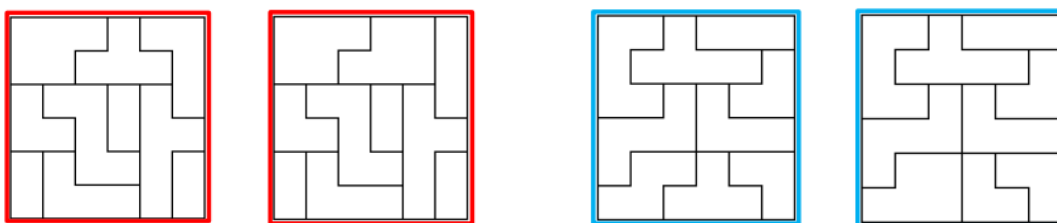
Filip měl největší potíže s orientací v již vybarvené mozaice. Útvary se mu navzájem pletly a nedokázal je spočítat, i když si zvolil rozdílné barvy. Začal být nervózní a třásl pastelkou o zem. Valerie k němu přišla a poradila mu, aby si na vybarvené útvary při počítání nakreslil značku. To mu velmi pomohlo a útvary spočítal.

Martinovi se na začátku pracovní list příliš nezamlouval, působil opět velmi znuděně a nechtěl pracovat. Za chvíli se ale vzchopil a úkol splnil. Útvary vybarvoval postupně od levého horního rohu až k pravému dolnímu rohu a neustále měnil barvy pastelek podle útvaru, který následoval. Při počítání si útvary zaškrtával.

Barbora vůbec nevěděla, co má dělat. Nejprve všechny útvary vybarvovala stejnou barvou, po chvíli přestala pracovat úplně a jen tak seděla. Ani po několika nápovědách nevěděla, jak má pracovat a byla velmi zmatená. Protože byla Valerie už dávno hotová, nabídla se, jestli může Barboře pomoci. Když Valerie začala vybarvovat, Barbora se přidala a společně mozaiku dokončili. Z důvodu toho, že Barbora nepracovala samostatně, nebyl její vstupní pracovní list Mozaika hodnocen.

Metodický list č. 2 – Najdi rozdíl

Úkolem druhého listu bylo najít ve dvou barevně stejně označených mozaikách rozdíl a označit jej. Celkem měli žáci k vyřešení dvě cvičení, červenou a modrou mozaiku, které jsou zobrazeny na obrázku 10.3.



Obrázek 10.3: Najdi rozdíl
(Zdroj: vlastní zpracování)

Ve vstupním pracovním listu je v prvním i v druhém cvičení pouze jeden rozdíl. Až na Barboru všichni pochopili, co mají dělat. Barboře byl postup řešení vysvětlen zvlášť.

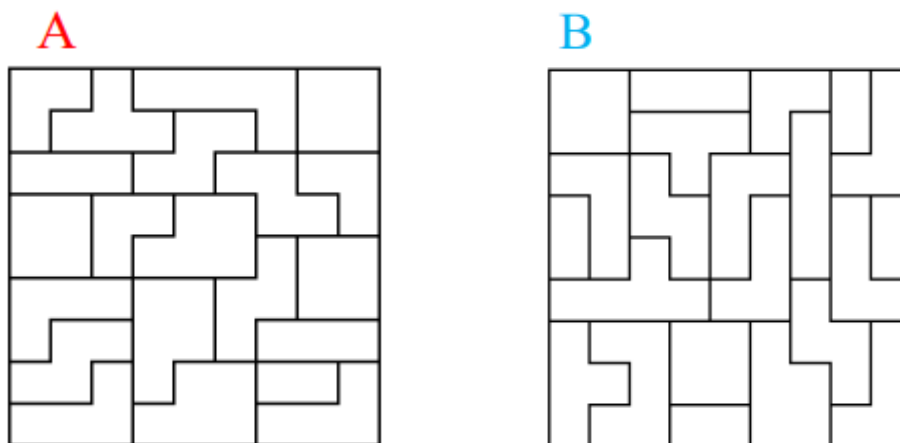
Valerie a Filip neměli s řešením žádný problém a byli jako první hotovi. Valerie po dokončení položila otázku, zda je v mozaikách pouze jeden rozdíl, a tím si chtěla ověřit, jestli má řešení správně. Na otázku nedostala jasnou odpověď. Bylo jí řečeno, že na řešení celé úlohy musí přijít sama.

Petra a Martin udělali v prvním cvičení stejnou chybu, kterou si později sami uvědomili. Označili v obou mozaikách jeden útvar navíc, ale poté ho škrtnli. Martinovi se druhý pracovní list zamlouval mnohem více než ten první. Vyřešení trvalo mnohem kratší čas, a tím nedošlo k tomu, že by ho úloha začala nudit. S vybarvováním si nedělal příliš starosti a rozdíl jen tak ledabyle zaškrtnul. Po dokončení úlohy radostně mával listem nad hlavou a volal, že už je hotov.

Barbora si s úkolem nevěděla rady ani po dalším vysvětlení. Nedokázala pochopit, co má dělat a nahodile začala vybarvovat různé útvary. Barbora ani jedno cvičení nedokončila. Byla z toho velmi smutná, v průběhu hodiny se občas jen tak stydlivě zahleděla do země.

Metodický list č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky

Druhé setkání bylo mnohem příjemnější a přátelštější. Žáci už měli jakousi představu o tom, jak bude tato hodina probíhat, a co je čeká. Jako první byl žákům rozdán pracovní list s názvem Ztracené čtverce a obdélníky. Úkolem žáků bylo najít ve dvou mozaikách, které jsou zobrazeny na obrázku 10.4, co nejvíce čtverců a obdélníků, které se skládají z více než jednoho dílku dané mozaiky. Úloha rozvíjí nejen geometrickou představivost a orientaci v rovině, ale také zrakové vnímání a pozornost.



Obrázek 10.4: Ztracené čtverce a obdélníky
(Zdroj: vlastní zpracování)

Třetí aktivita vzbudila u žáků velký úspěch. Nejdříve bylo zapotřebí důkladné vysvětlení, byl použit názorný příklad na tabuli. Pro žáky bylo velmi motivující, že se v mozaikách nachází více než jen jedno řešení. Někteří žáci se navzájem snažili předběhnout v počtu nalezených čtverců a obdélníků. Níže jsou popsána specifika práce u jednotlivých žáků.

Nejlepšího výsledku dosáhla Valerie. Nalezené útvary si nejpečlivěji zaznačila. Dokázala mimo jiné najít obdélníky, které se vzájemně překrývaly, nebo byly součástí jiného

útvary, jiného obdélníku. Při pozorování její práce bylo velmi ohromující, jakým způsobem přemýšlela, a jaké kroky při hledání útvarů volila. Byla velice soustředěná a plně ponořena do své práce.

Petra si s vypracováváním nedělala příliš velké starosti a byla brzy hotová. Většinu obdélníků a čtverců hravě našla, ale již se příliš nezamýšlela nad tím, že by se nějaký další útvar mohl nacházet uvnitř jiného. Našla pouze obdélníky, které byly samostatně umístěny v mozaice a nijak se nepřekrývaly. Samotné vybarvení není příliš pečlivé.

Filip chvíli jen tak seděl a bylo evidentní, že nad něčím hluboce přemýšlí. Když mu byla položena otázka, zda něčemu nerozumí, odpověděl, že si nemůže vzpomenout, jaký je rozdíl mezi čtvercem a obdélníkem. Valerie byla požádána, aby Filipovi napověděla. Velmi hezky se jí podařilo Filipovi rozdíl mezi čtvercem a obdélníkem vysvětlit. Poté si Filip jako nápovědu načrtnul pod mozaiku čtverec a obdélník, což mu pomohlo při hledání a rozlišování útvarů.

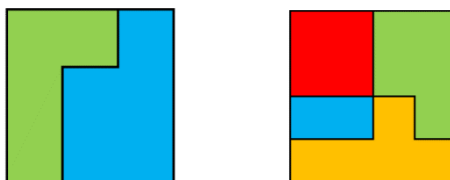
Martin se do práce pustil s neobvyklým nadšením, ale při vysvětlování instrukcí nedával příliš pozor. Zbrkle začal označovat čtverce, které se skládaly pouze z jednoho dílku dané mozaiky. V jeho práci je proto plno škrtnutí. S tím, že by se některé obdélníky mohly navzájem překrývat, si příliš nelámal hlavu.

Barbora nedokázala pracovat samostatně, úloha pro ni byla příliš náročná. Po celou dobu práce ostatních žáků jí bylo vysvětlováno, co jsou to geometrické útvary a jaký je rozdíl mezi čtvercem a obdélníkem. Nedokázala pochopit, jak má vypadat útvar, který se skládá z více než jednoho dílku mozaiky. Malou nápovědou jí byl načrtnutý příklad obdélníku a čtverce, který vznikl spojením více dílků. S velkou pomocí našla celkem tři útvary, ale vzhledem k okolnostem nemohl být tento vstupní list hodnocen. Co se týče průvodního chování, došlo k velkému zlepšení komunikace. V první hodině byla Barbora velmi nervózní, stydlivá a málo komunikativní, zatímco ve druhé hodině již dávala mnohem více najevo své emoce a snažila se alespoň jednoslovně komunikovat.

Metodický list č. 4 – Sloní paměť

Poslední metodický list, který byl zařazen na začátku i na konci výzkumného šetření, nese název Sloní paměť. Cílem aktivity bylo zapamatovat si za určitý čas (celkem za 20 sekund) co nejvíce útvarů, ze kterých se předložená mozaika skládá. Žákům byly postupně předloženy dvě barevné mozaiky, které jsou zobrazeny na obrázku 10.5. Obě vstupní i výstupní mozaiky obsahovaly celkem 6 útvarů, které si měli žáci zapamatovat. Dále žáci dostali záznamový list, kde měli zakroužkovat všechny útvary, které si za daný čas dokázali zapamatovat. Mozaiky byly předloženy postupně. Útvary obou mozaik žáci kroužkovali v jednom záznamového listu.

Vyplněné záznamové listy jsou k nahlédnutí v příloze. Všichni žáci úkol bez větších problémů pochopili.



Obrázek 10.5: Sloní paměť
(Zdroj: vlastní zpracování)

Nejlepšího výsledku dosáhla Valerie, která si zvládla zapamatovat všechny útvary obou mozaik.

Úlohu zvládl velmi dobře také Filip. Byl poněkud zbrklý v hledání útvarů na záznamovém listu. Útvary nekroužkoval, ale silně zaškrtoval.

Martin má podle třídní učitelky problémy s pamětním osvojením učiva. V této úloze se to však neprojevovalo, což mohlo být způsobeno zpracováním úlohy nebo větší motivací.

Dobrého výsledku dosáhla také Barbora. Pro Barboru to byla nejúspěšnější vstupní úloha. Byla také překvapivě rychlá a jistá v tom, co dělá. Bylo na ní vidět, že má sama radost z tohoto nemalého úspěchu. Na jejich tvářích byl poprvé od začátku výzkumného šetření vidět úsměv.

Petra byla velmi nervózní, nedokázala si za stanovených 20 sekund zapamatovat téměř žádné útvary dané mozaiky. Po dlouhém váhání zakroužkovala správně 3 útvary. Její výsledek nebyl rozhodně špatný, ale vzhledem k předchozím výsledkům byl trochu překvapující. Po rozhovoru s třídní učitelkou vyšlo najevo, že Petra měla, stejně jako Martin, občasné problémy s pamětním osvojením učiva. Problémy se momentálně již neprojevují. Proč se znovu objevily při této úloze, není jasné.

10.3.2 Manipulační činnosti

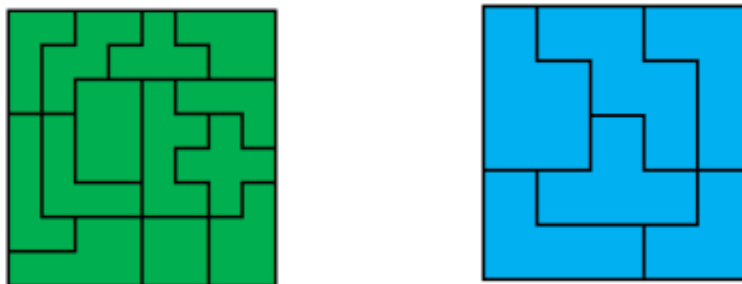
Po vypracování vstupních pracovních listů následovalo 11 setkání, které bylo zaměřeno na manipulační aktivity. Celkem bylo v této části ověřeno 5 metodických listů. Všechny aktivity se neustále opakovaly a byly zařazovány v průběhu ověřování vícekrát. Na začátku se většinou jednalo o aktivity menší náročnosti, přičemž jejich náročnost se poté postupně zvyšovala. Během výzkumu se ukázalo, že postupná gradace úloh žáky více motivuje k práci. V rámci jedné vyučovací hodiny se mnohdy vystřídal více různých aktivit, což mělo velký význam pro udržení pozornosti některých žáků. Ve výkonech byly velké individuální rozdíly.

Při pozorování práce žáků bylo zaznamenáno velké zlepšení. Specifika a jednotlivé pokroky ve výkonu jsou popsány níže.

Nutno zmínit, že tyto aktivity měly u žáků největší úspěch. Na každou hodinu se všichni velmi těšili, a už dopředu se ptali, co budou dělat příště.

Metodický list č. 5 – Geometrické puzzle

Druhá část výzkumného šetření, zaměřená na manipulační činnosti, byla zahájena Geometrickými puzzly. Úkolem žáků bylo poskládat puzzle do čtvercové sítě tak, aby zaplnily celou síť, navzájem se nepřekrývaly a nevyčnívaly ven. Celkem byla tato aktivita v průběhu šetření zařazena 5krát. Specifika práce žáků v jednotlivých hodinách jsou popsána níže. Ukázka zelené a světle modré varianty puzzlů je k vidění na obrázku 10.6 Ostatní varianty této úlohy jsou k nahlédnutí v příloze.



Obrázek 10.6: Geometrické puzzle
(Zdroj: vlastní zpracování)

Nejdříve měli žáci za úkol poskládat zelenou variantu. Zelená varianta je ze všech variant nejtěžší a nikomu se ji na první hodině nepodařilo poskládat. Všichni se velmi snažili, dokonce i Barbora zkoušela všechna možná řešení, jak dílky puzzlů vhodně a správně do pole uložit. Nejvíce úporná ve snažení byla Valerie, která se ani po několika neúspěšných pokusech nechtěla vzdát, ačkoli se už ostatní žáci smířili s neúspěchem.

Po tomto nezdařilém úkolu se žáci tvářili zklamaně a veškerá jejich radost z barevných puzzlů najednou zmizela. Zelená varianta puzzlů však nebyla jediným úkolem této hodiny. Nyní bylo důležité, aby následující úkol žáci hravě splnili a získali zpět ztracenou radost a naději. Následovala žlutá varianta puzzlů, která se skládala jen ze 3 dílků. Všem žákům se ji podařilo poskládat.

Jako poslední přišly v této hodině na řadu světlé varianty červených a modrých puzzlů. Červené puzzle poskládali všichni žáci s výjimkou Barbory, vyřešit modrou variantu se podařilo pouze Valerii a Filipovi.

Už na první hodině bylo zřejmé, že někteří žáci volí lepší strategii. Valerie se snažila nejprve umístit do pole ten největší dílek puzzlů a poté až dílky menší. Barbora dílek několikrát otočila, než ho definitivně umístila. Také si neuvědomovala to, že není schopna úlohu vyřešit, pokud jí po uložení jednoho nebo dvou dílků vznikne místo, které není schopna zaplnit žádným jiným dílkem, který má k dispozici. Často se stávalo, že jí v rohu pole zůstal jeden volný čtverec, a i když neměla dílek této velikosti, pokračovala v ukládání ostatních dílků. Mnohdy také pokládala dílky přes sebe. Martina aktivita bavila, zaujalo ho hlavně její provedení. Možnost manipulace byla pro něj daleko více motivující, než předchozí aktivity, založené primárně na vybarvování. Každý z žáků se pokusil alespoň jednou puzzle do pole uložit vzhůru nohama, tedy bílou barvou nahoru. To nebylo správné, protože dílky v této úloze nejsou oboustranné.

Druhá hodina, věnována metodickému listu č. 5, byla opět zahájena zelenou variantou. Ani napodruhé ji žádný z žáků nedokázal poskládat správně. Poté žáci skládali variantu tmavě červenou a tmavě modrou. Obě varianty poskládali všichni kromě Barbory.

Další hodinu si žáci zopakovali skládání světle červené a světle modré varianty. Valerii, Filipovi, Petře i Martinovi se podařilo obě varianty správně poskládat. Byl vidět určitý posun v tom, jakým způsobem ukládali jednotlivé dílky do čtvercového pole. Také Martin předem přemýšlel nad tím, které dílky vloží do pole a nevybíral si je pouze nahodile a zbrkle. Barbora zažila velký úspěch. Podařilo se jí dokončit světle červenou variantu. Třetí hodinu již měla dostatečně zafixováno, že se dílky nesmějí navzájem překrývat ani vyčnívat ze čtvercového pole.

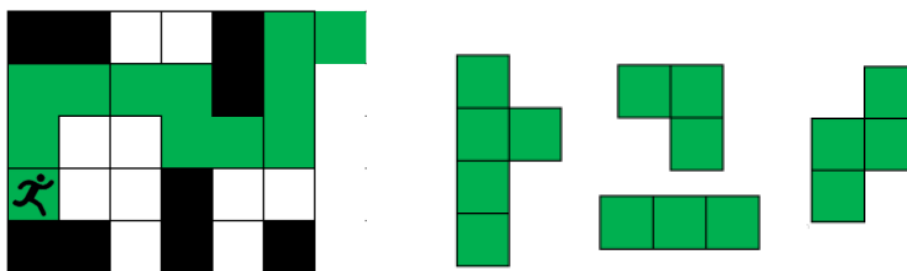
Ve čtvrté hodině přišlo na řadu opakování tmavě modrých a červených puzzlů. Žáci už přesně věděli, jak postupovat, a jaké zvolit strategie. Všichni až na Barboru začínali největším dílkem. Valerie šla na jistotu a u modré varianty uložila dílky správně napoprvé. Martin byl taky mnohem rychlejší, ale také hlučnější. Dost výrazně projevoval radost a před Filipem se vychloubal, že to zvládl dříve než on. Filip nejdříve nereagoval, ale později ho to mírně rozčílilo. Barbora si vedla skvěle. I když potřebovala malou nápovědu, obě varianty nakonec vyřešila. Bylo na ní vidět, jakou má z tohoto úspěchu radost.

Poslední hodinu žáci postupně skládali všechny puzzle, které jsou součástí metodického listu č. 5, a to od nejjednodušší, žluté varianty, až po nejtěžší, zelenou variantu. Valerii a Martinovi se podařilo poskládat úplně všechny varianty, tedy i zelenou, která činila největší problémy. Petra, Filip a Barbora zvládli všechny varianty, kromě zelené. Pokrok byl viditelný u všech žáků.

Metodický list č. 6 – Cesta na břeh

Cesta na břeh byla v rámci hodin zaměřených na manipulační aktivity zařazena celkem 4krát. Cílem aktivity je najít panáčkovi pomocí daných dílků (lávky) cestu z moře na břeh. Metodický list obsahuje 4 varianty moří, které jsou seřazeny od nejmenšího po největší. S jistotou může být řečeno, že nejmenší moře je také nejlehčí. Hodnotit ostatní varianty jako těžší nebo lehčí nelze, jelikož je to velmi individuální. Všechna moře mají svůj vlastní název, jsou pojmenována podle reálných moří nebo oceánů na Zemi. Názvy jsou nápomocné pro jejich identifikaci. Ukázka Kaspického moře je zobrazena na obrázku 10.7 (ostatní úlohy spolu s řešením se nacházejí v příloze). Tři ze čtyř moří mají více možností řešení a jsou tzv. divergentními úlohami.

Tato úloha byla mezi žáky nejoblíbenější. Hned na první hodině se po rozdání prvního moře Martin zeptal, zda si ho může nechat a vzít domů. Ostatní žáci se k němu hned přidali. Všem bylo přislíbeno, že si mohou na konci výzkumu vybrat moře, které se jim nejvíce líbí a nechat si ho.



Obrázek 10.7: Cesta na břeh: Kaspické moře
(Zdroj: vlastní zpracování)

Po vysvětlení pravidel a objasnění toho, co je cílem dané aktivity, dostali žáci nejmenší a nejlehčí moře, a to moře Rudé. Rudé moře má pouze 1 možné řešení a k nalezení cesty stačí pouze 2 lávky (dílků). Tuto cestu našli bez problémů všichni žáci. Černé moře bylo už o něco složitější. Žáci měli k dispozici 3 lávky, přičemž pro vyřešení a nalezení dvou správných cest nepotřebovali všechny. Černé moře má 3 varianty řešení. V první hodině žádný z žáků nepřišel na všechny možné varianty, jak dojít s panáčkem na břeh. Valerie, Martin, Petra a Filip našli 2, Barbora pouze 1.

Druhá hodina věnována metodickému listu č. 6 začala Černým mořem. Druhý pokus byl daleko úspěšnější. Tentokrát už všichni kromě Barbory našli všechna 3 řešení. Barbora

našla 2. Následovalo hledání cest v Kaspickém moři. K dispozici byly 4 lávky. Kaspické moře má 4 varianty řešení. Napoprvé se podařilo Valerii a Martinovi nalézt 3 cesty, Filipovi a Petře 2 a Barboře 1. Jediným zádrhelem téměř u všech žáků bylo to, že si nepamatovali již dříve nalezené cesty. To bylo vyřešeno fotografiemi a zpětnou kontrolou.

Třetí hodina začala opakováním Černého a Kaspického moře. V Černém moři našli všichni žáci 3 varianty cest, v Kaspickém našla Valerie, Filip a Martin všechny 4 možnosti, Petra 3 a Barbora 2. Poslední úlohou byl Atlantský oceán s 6 možnostmi řešení, u něhož byly k dispozici 4 lávky. Žáci byli nejdříve zmateni z velikosti oceánu a nevěděli kudy vést cestu. Nakonec všichni našli alespoň 3 možné varianty.

Ve čtvrté a zároveň poslední hodině byly žákům předloženy všechny 4 úlohy najednou. Bylo vidět, jak jistě a bez zbytečného váhání Valerie, Petra a Filip hledají cesty. Navzájem na sebe křičeli, kolik jich už našli. Martin byl o něco pomalejší a nahlas komentoval své kroky. Barbora seděla velmi tiše, ale statečně stále zkoušela objevit cesty, které v minulých hodinách ještě nenašla.

Závěrečné výsledky poslední hodiny byly následující:

- Rudé moře (celkem 1 varianta): vyřešili všichni žáci správně,
- Černé moře (celkem 3 varianty): všichni žáci našli 3 řešení,
- Kaspické moře (celkem 4 varianty): Valerie, Petra, Filip a Martin našli 4 řešení, Barbora 3,
- Atlantský oceán (celkem 6 variant): Valerie a Filip našli 5 cest, Martin s Petrou 4 a Barbora 2.

Metodický list č. 7 – Dlaždice

Dlaždice byly ve výzkumu zařazeny celkem 3krát. Úloha má více možností řešení, je tzv. divergentní. Na rozdíl od ostatních úloh, kde jsou k dispozici dílky jednostranné, jsou dlaždice oboustranné. Žáci měli za úkol poskládat z dlaždic podle zadání co nejvíce čtverců a obdélníků. Úloha obsahuje 4 sady dílků, které jsou barevně rozlišeny. Na obrázku 10.8 jsou zobrazeny červené dlaždice, ostatní varianty dlaždic se nacházejí v příloze společně s řešením dané úlohy.



Obrázek 10.8: Dlaždice (červené)
(Zdroj: vlastní zpracování)

V první hodině, věnované této aktivitě, byly žákům předloženy červené a modré dlaždice. Z červených dlaždic měli za úkol sestavit co nejvíce možných obdélníků. Celkem bylo možné sestavit 3 obdélníky. Z modrých dlaždic měli za úkol sestavit co nejvíce čtverců a obdélníků. Celkem bylo z modrých dlaždic možné sestavit 1 čtverec a 2 obdélníky.

Žáci byli opět velmi nadšení, když se dozvěděli, že má úloha více možných řešení. Do sestavování obdélníků se vrhli se značným úsilím. Zaujala je také možnost různě dílky otáčet, zatím měli k dispozici jen dílky jednostranné.

Dlaždice byly zařazeny až ve třetí „manipulační“ hodině, ve které již žáci měli určité zkušenosti se skládáním a manipulováním. U každého žáka bylo vidět, že se jeho zručnost od první hodiny alespoň trochu zlepšila.

Nejrychlejší v sestavování červených obdélníku byl Martin, který hned napoprvé přišel na všechna 3 řešení. Ten den měl velmi dobrou náladu, dával pozor a bylo na něm vidět, že se chce co nejvíce zapojit do dění ve třídě. Manipulační aktivity byly pro něho daleko více motivující a zábavnější. S modrými dlaždicemi pracoval stejně dobře a rychle jako s červenými. Opět našel hned napoprvé všechna řešení. V hodině několikrát připomínal, že má přislíbenou aktivitu s názvem Cesta na břeh, kterou si na konci výzkumu může vzít domů.

Na všechna možná řešení červených a modrých dlaždic přišly již na první hodině také Valerie s Petrou.

Filip měl problém se sestavením čtverce z modrých dlaždic. Měl vedle sebe sestavené dva modré obdélníky, ale již neviděl, že jejich spojením vznikne požadovaný čtverec.

Barbora tuto úlohu zvládala nečekaně dobře. Sestavila dva obdélníky z červených dlaždic, a to přesně ty, které se skládaly ze všech, tedy 4 daných dílků. I když jí bylo vysvětleno, že při sestavování nemusí použít všechny, nesestavila obdélník, skládající se pouze ze 2 dílků.

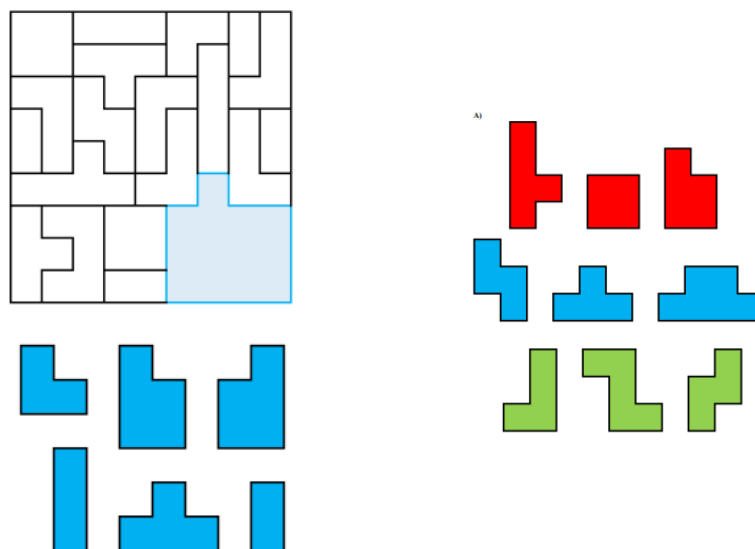
V druhé hodině žáci skládali zelené a žluté dlaždice. Ze zelených dlaždic měli za úkol sestavit co nejvíce obdélníků. Celkem jich bylo možné sestavit 7. Ze žlutých měli sestavit všechny možné čtverce a obdélníky. Bylo možné sestavit 1 čtverec a 2 obdélníky.

Ze žlutých dílků se nakonec všem žákům podařilo sestavit všechna možná řešení. Zelená sada dílků žáky docela potrápila. Valerie sestavila 5 různých obdélníků a byla si jistá, že více jich už být nemůže. Když zjistila, že nepřišla na všechna možná řešení, byla velmi nevrlá. Petra s Filipem zvládli sestavit 4 obdélníky, Martin 5, stejně jako Valerie, a Barbora pouze 3. S tímto výsledkem byla hodina ukončena, jelikož byli žáci unavení a nemělo smysl dál pokračovat.

Třetí hodina byla ve znamení opakování. Žákům byly předloženy všechny barevné sady dlaždic a bylo jen na nich, kterou sadou chtějí začít. Žáci byli v dobré náladě a s chutí se pustili do sestavování čtverců a obdélníků. Červené, modré a žluté dlaždice už nedělali problém ani Barboře. Zelené dlaždice dopadly následovně: Valerie a Martin našli celkem 6 řešení, Petra, Filip a Barbora celkem 5 řešení. Nutno podotknout, že žáky poměrně dost mrzelo, že nepřišli na všechna řešení zelených dlaždic. Na konci hodiny jim byla všechna správná řešení názorně ukázána. Žáci byli překvapeni, jak blízko byli k nalezení všech možností řešení.

Metodický list č. 8 – Roztržená mozaika

Roztržená mozaika byla v rámci šetření zařazena celkem 2krát. Metodický list obsahuje dvě úlohy. V první úloze měli žáci k dispozici šest modrých dílků. Jejich úkolem bylo najít všechna možná řešení, jak zaplnit modře vyznačené místo v mozaice danými modrými dílky. První úloha měla celkem 4 možnosti řešení. Ve druhé úloze měli žáci k dispozici 2 sady barevných dílků (žáci vždy pracovali nejdříve s jednou sadou a pak s druhou). Každá sada obsahovala 3 červené, 3 modré a 3 zelené dílky. Cílem úlohy bylo vybrat neboli nakombinovat z každé barvy jeden dílek tak, aby poté všechny tři dohromady (jeden červený, jeden modrý a jeden zelený) zaplnily modře vyznačenou díru v mozaice. Každá sada má pouze jedno správné řešení. Mozaika s modrými dílky a s jednou barevnou sadou je zobrazena na obrázku 10.9.



Obrázek 10.9: Roztržená mozaika
(Zdroj: vlastní zpracování)

V první hodině dostali žáci mozaiku a šest modrých dílků. Nadšení z divergentní úlohy bylo opět znatelné. Objevil se však malý problém. Žáci si nedokázali zapamatovat správná řešení, která již dříve našli. Několikrát se žáci přihlásili, že našli další řešení, přitom se jednalo o již dříve nalezené, které si nezapamatovali. Martina napadlo, že by si vždy nalezené řešení vyfotili, a tím by měli všechna správná řešení zaznamenána a věděli by, kterou variaci dílků již našli. Návrh byl přijat a žáci si svými mobilními telefony zaznamenávali nalezená řešení. Bylo zapotřebí dát pozor, aby mobily nepoužívali na něco jiného. (Toto bylo zapotřebí i u metodického listu č. 7)

Valerie, Martin a Filip našli všechna 4 řešení. V mobilech si poté prohlíželi fotografie a porovnávali, zda našli všechna řešení ve stejném pořadí. Téměř žádné shody v pořadí nalezených řešení neměli. Petra s Barborou našli v první hodině celkem 3 správná řešení. Měli zakázáno zjišťovat od ostatních spolužáků, které je to poslední.

Druhou hodinu žáci dostali mozaiku a dvě sady dílků. Po vysvětlení pravidel a toho, co je cílem daného úkolu, se všichni pustili do práce. Barbora a Martin nejdříve nechápali, jakým způsobem mají dílky nakombinovat a potřebovali hlubší vysvětlení. Martin poté prohlásil, že je to přece strašně lehké. Celkově žáky velice bavilo barevné dílky různě kombinovat a snažit se najít přesně ty tři správné dílky, které by do vyznačeného místa dané mozaiky padly. V této hodině se všem žákům podařilo najít správné řešení jedné i druhé sady dílků. Nejrychlejší byla Valerie, poté Filip a Petra. Martin se opět nezdržel svých obvyklých komentářů a stále se vyjadřoval k tomu, co dělá. Chvillemi se rozčílil a tvrdil, že nemá správné dílky, jelikož mu nenesí. Nakonec však úlohu úspěšně vyřešil. Barbora měla mnohem pomalejší tempo než

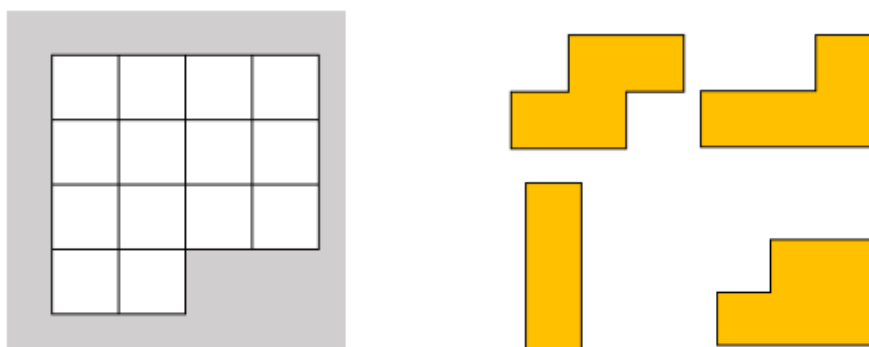
ostatní žáci. Než dílek uložila, několikrát si ho prohlédla. Občas vložila dílek do mozaiky takovým způsobem, že vyčníval ven přes okraj modře vyznačeného místa. Sama a bez upozornění věděla, že to takhle není správně. I přes pomalejší tempo zvládla najít řešení jedné i druhé sady.

Pro žáky bylo v této aktivitě nejtěžší uvědomit si, že musí z každé barvy vybrat pouze jeden dílek. Často jim dobře seděly dva dílky, ale třetí v dané barvě se do volného místa nehodil. Museli tedy začít znova.

Na konci druhé hodiny si žáci zopakovali první úlohu metodického listu č. 8. Konečný výsledek byl následující: Valerie, Petra, Filip i Martin našli všechna 4 správná řešení. Barbora, stejně jako minulou hodinu, našla celkem 3 řešení.

Metodický list č. 9 – Ubongo

Poslední aktivitou, zařazenou v manipulační části výzkumu, bylo Ubongo. Ukázka pole a jedné sady dílků je zobrazena na obrázku 10.10.



Obrázek 10.10: Ubongo
(Zdroj: vlastní zpracování)

Žáci byli rozděleni do dvou skupin. V první skupině byli žáci Valerie, Martin a Barbora, v druhé skupině byli Petra a Filip. Žáci byli do skupin rozděleni na základě vzájemných vztahů, jelikož jak již bylo výše zmíněno, Filip a Martin nemají mezi sebou přívětivý vztah. Barbora byla z důvodu určitého oslabení kognitivních funkcí v početnější skupině. Celkem byly Ubongu věnovány dvě vyučovací hodiny.

Po vysvětlení pravidel hry se žáci rozdělili do daných skupin. Vzhledem k tomu, že hru Ubongo čtyři z pěti žáků vůbec neznali, chvíli trvalo, než pochopili její pravidla. Hra však měla velký úspěch. Výherci se v jednotlivých skupinách střídali, i když největší počet výher získali Valerie a Filip. Martin se občas rozčílil a našťavaně odvětil, že je některá sada těžší než ty ostatní. Paradoxně byla vždy těžší a náročnější ta sada, se kterou měl hrát on sám.

V rámci skupin se nevyskytly žádné problémy, žáci proti sobě sice soutěžili, ale když bylo potřeba, navzájem si pomohli. Určitá sounáležitost je v této třídě častá. Až na občasné nepokoje mezi Filipem a Martinem, drží žáci pospolu.

10.3.3 Výstupní metodické listy a srovnání výsledků

Na závěr výzkumného šetření byly žákům předloženy tzv. výstupní metodické listy. Jednalo se o stejné nebo mírně odlišné úlohy, které žáci vypracovávali na začátku, v prvních dvou hodinách. Ukázky jednotlivých úloh jsou uvedeny v kapitole 10.3.1. Ostatní úlohy, jež byly použity v této části výzkumu, jsou k dispozici v přílohách. Tato část trvala dvě vyučovací hodiny a zahrnovala také závěrečné rozloučení.

Výsledky a rozdíly vstupních a výstupních listů jsou graficky znázorněny pod každým metodickým listem zvlášť (jedná se o graf 10.1, graf 10.2, graf 10.3 a graf 10.4). Výsledky jsou pro lepší přehlednost a srozumitelnost vyjádřeny v procentech, každá úloha je totiž z důvodu odlišného bodování hodnocena jiným způsobem.

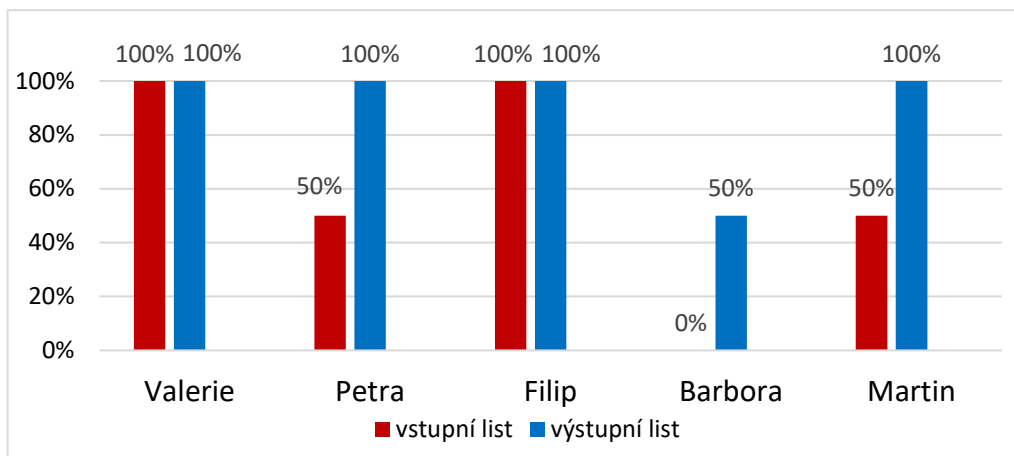
Všichni žáci dosáhli u výstupních listů lepších výsledků. Nutno však podotknout, že charakter úloh byl stejný.

Metodický list č. 1 – Mozaika

Mozaika byla v rámci výstupního listu předložena ve stejném provedení jako v listu vstupním. U všech žáků došlo ke zlepšení, téměř všichni dosáhli toho nejlepšího výsledku. S útvary dané mozaiky již téměř měsíc pracovali a bylo vidět, že se s nimi za tu dobu dostatečně seznámili. Ve výstupní mozaice se téměř nevyskytovaly chyby v diferenciaci podobných útvarů.

Valerie si po předchozí zkušenosti zvolila dvě lépe rozeznatelné barvy pastelek, díky nimž se jí útvary lépe počítaly. Petra zvolila jiný styl počítání než ve vstupní mozaice. Při počítání si nad každý již spočtený útvar napsala číslo. Filip se v mozaice daleko lépe orientoval a byl mnohem rychlejší ve vypracovávání. U Martina byl hlavní rozdíl v jeho chování. Mozaika mu již nepřipadala tak nudná a otravná, neměl své obvyklé připomínky a efektivně pracoval.

Největším překvapením byla Barbora. I když potřebovala delší instruktáž než ostatní žáci, zvládla Mozaiku vypracovat úplně sama. Jako jediná měla v mozaice chyby, týkající se diferenciaci podobných útvarů.

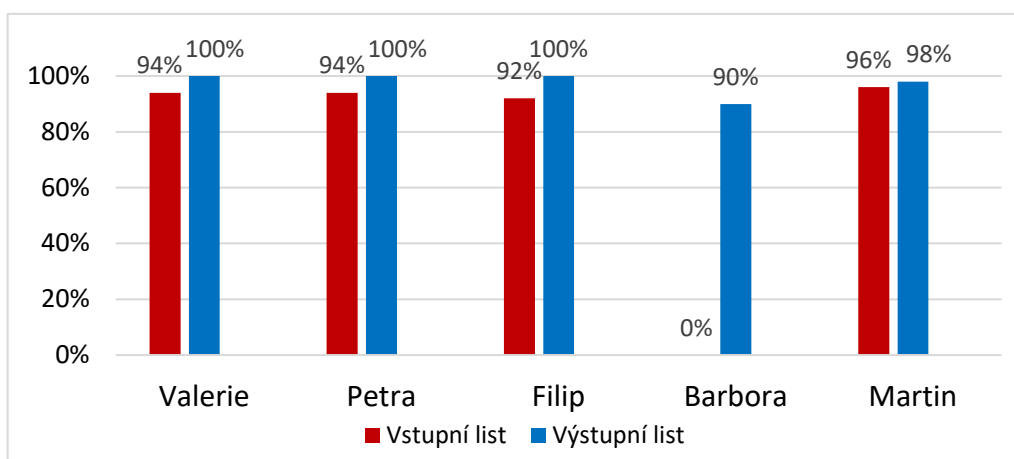


Graf 10.1: Výsledky vstupního a výstupního listu č. 1 – Mozaika
(Zdroj: vlastní zpracování)

Metodický list č. 2 – Najdi rozdíl

Výstupní list č. 2, obsahoval stejně jako list vstupní, dva páry barevných mozaik, ve kterých měli žáci najít rozdíl. V rámci výstupní úlohy žáci řešili zelené a žluté mozaiky, které jsou k nahlédnutí v příloze. V obou mozaikách se nacházel jeden rozdíl.

Valerie, Petra, Filip ani Martin neměli s nalezením rozdílu problém. Chtěli být rychle hotovi a rozdíl jen tak ledabyle zaznačili. Barbora byla na začátku zmatená a rozptylovalo ji, že mají ostatní spolužáci úkol tak rychle hotový. Aby se mohla dostatečně soustředit, potřebovala klid. Když se spolužáci uklidnili, začala se koncentrovat na svůj úkol. S vlastní pomocí se jí podařilo najít jeden rozdíl.



Graf 10.2: Výsledky vstupního a výstupního listu č. 2 – Najdi rozdíl
(Zdroj: vlastní zpracování)

Metodický list č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky

Poslední společná hodina byla zahájena metodickým listem č. 3. Ve výstupním listu byly zařazeny dvě mozaiky (mozaiky C a D, které jsou k nahlédnutí v příloze), ve kterých měli žáci za úkol najít co nejvíce čtverců a obdélníků. U tohoto metodického listu došlo k největšímu zlepšení.

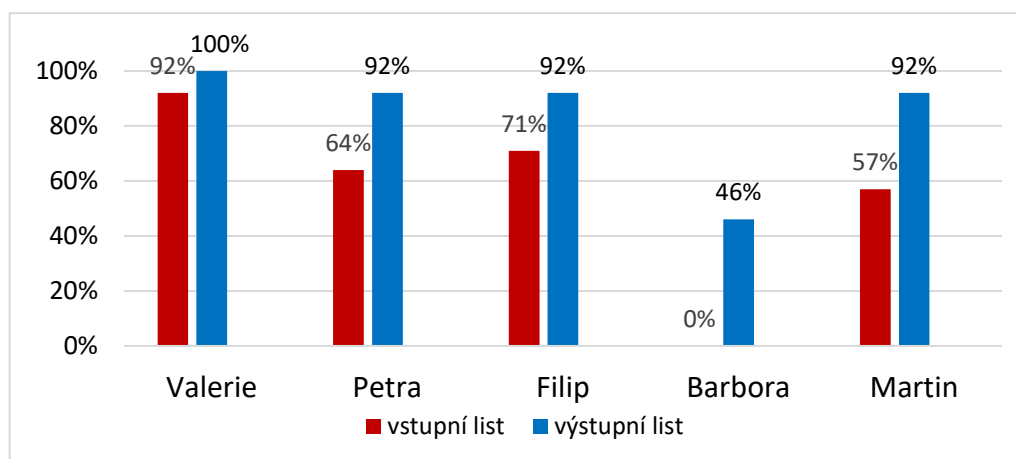
Valerie zvládla výstupní list č. 3 bez chyby. Na její práci je viditelná přesnost a jasnost v řešení. V mozaikách se dokázala velice dobře orientovat. Když pracovní list dokončila, položila zajímavou otázku, zda celá mozaika nemůže být brána jako čtverec, protože se přece skládá z více než jednoho dílku. Tento postřeh byl ohromující.

Petra dosáhla mnohem lepšího výsledku, byla daleko více soustředěná a pozorná. Na rozdíl od Valerie nebyla ve vypracování úlohy tolik pečlivá a její výstupní list působí zmateně. Sama se v něm však vyznala a nalezené útvary posléze správně spočítala.

Filip si po zkušenostech se vstupním listem ihned také na ten výstupní načrtnul obdélník a čtverec. Bylo evidentní, že již s rozlišováním těchto útvarů nemá takový problém, ale chtěl si být jistý a úlohu splnit co nejlépe. V průběhu výzkumu se jeho chování vcelku změnilo. Závěrečné hodiny neměl sklony k podráždění a vzteku, byl daleko klidnější. Změna mohla být způsobena jeho lepšími výsledky a pocitem, že se mu daří.

U Martina se opět projevila jeho zbrkllost a nepozornost. Stejně jako u vstupní úlohy, tak i u výstupní úlohy docházelo na začátku ke stejným chybám. Zaznačil útvar, který sice byl obdélník, ale skládal se pouze z jednoho dílku dané mozaiky. Chyby si sám škrtnutím opravil. Nakonec také dosáhl skvělého výsledku.

Barbora se úlohy zhostila velice dobře. Její vstupní úloha nemohla být hodnocena, jelikož nedokázala pracovat samostatně. Výstupní úlohu zvládla nesrovnatelně lépe, našla 6 ze 13 útvarů. Stále jí činily problémy útvary, které se vzájemně překrývaly.



Graf 10.3: Výsledky vstupního a výstupního listu č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky
(Zdroj: vlastní zpracování)

Metodický list č. 4 – Sloní paměť

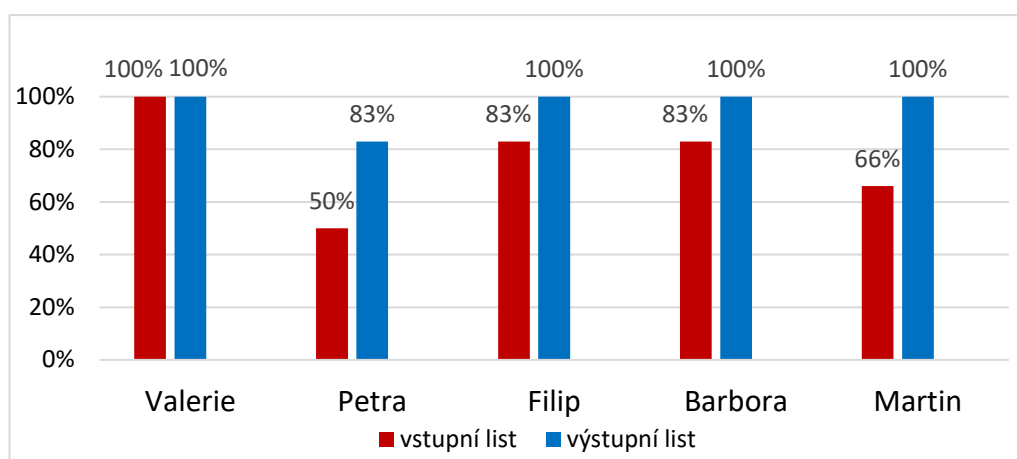
Výstupní list č. 4 obsahoval dvě barevné mozaiky, mozaiku č. 1 a 3, které jsou součástí metodického listu č. 4. Obě mozaiky mají dohromady 6 dílků, které si žáci měli za úkol zapamatovat, a poté zakroužkovat v záznamovém listu. Mozaiky byly předloženy postupně. Útvary obou mozaik žáci kroužkovali v jednom záznamového listu.

V práci žáků byla vidět patrná jistota. Valerie s Martinem nepotřebovali ani stanovených 20 sekund a již po 10 sekundách mozaiku odložili. Oba zvládli zakroužkovat všechny útvary daných mozaik.

Filip byl tentokrát více soustředěný a před definitivním zakroužkováním útvaru ještě malou chvíli přemýšlel.

Barbora dosáhla svého nejlepšího výsledku. Mimo to, že se jí podařilo zapamatovat všechny zadané útvary, nebyla poprvé za celou dobu poslední.

Na Petře bylo vidět, že si není jistá, zda úlohu zvládne. Snažila se velmi koncentrovaně mozaiky pozorovat. Nakonec udělala jen jednu malou chybu, zaměnila si dva podobné útvary. Se svým výsledkem byla spokojená.



Graf 10.4: Výsledky vstupního a výstupního listu č. 4 – Sloní paměť
(Zdroj: vlastní zpracování)

10.4 Shrnutí výzkumného šetření

Cílem výzkumného šetření bylo ověřit metodické listy v praxi a zjistit, zda přispívají ke zlepšení geometrické představivosti, pozornosti a kreativního myšlení. Dále byl zkoumán jejich motivační charakter. Aby bylo možné zjistit míru zlepšení výše zmíněných schopností a dovedností, byly úlohy z metodických listů č. 1, 2, 3 a 4 použity jako tzv. vstupní a výstupní.

Výzkumné šetření proběhlo velmi dobře. Žáci spolupracovali a rádi se zapojovali do daných aktivit. Všechny úlohy žáky bavily, největší úspěch však měly ty úlohy, které byly založené na manipulaci. Jak bylo během výzkumného šetření slíbeno, každý žák si na závěr mohl vybrat aktivitu, která ho nejvíce zaujala a vzít si ji domů.

Vzhledem k tomu, jak velmi se žáci na každou další hodinu těšili, a to také ti žáci, kteří nemají matematiku v oblibě, je zřejmé, že zařazení netradičních úloh ve výuce má motivační charakter. Motivačně působilo také řazení úloh od jednodušších po ty složitější. Gradace úloh vedla k uvědomění, že se stále zlepšují a postupují dopředu.

Na otázku, zda dojde u žáků pomocí manipulačních činností ke zlepšení geometrické představivosti, odpověděly výsledky vstupních a výstupních listů, které dokazují, že manipulační činnosti mohou do jisté míry zlepšit geometrickou představivost, pozornost a vnímání. Také u nejslabší žákyně, která měla na začátku výzkumného šetření s úlohami největší problémy, bylo vidět znatelné zlepšení.

Výzkumné šetření odpovědělo také na poslední výzkumnou otázku. Úlohy divergentního charakteru mají určitý vliv na rozvoj tvořivosti a kreativního myšlení. Žáci byli každé setkání mnohem tvořivější.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala netradičními úlohami ve výuce geometrie na 1. stupni ZŠ inspirované didaktickou horu Ubongo.

V teoretické části práce jsou popsány teoretická východiska potřebná pro zpracování práce. Teoretická část je zaměřena na školskou geometrii, aktivizační výukové metody, vysvětluje pojem geometrická představivost a tvořivost, popisuje důležitost motivace a manipulačních činností nejen ve výuce geometrie, a na závěr obsahuje kapitolu zabývající se charakteristikou žáka mladšího školního věku.

Cílem praktické části bylo vytvořit soubor metodických listů obsahující netradiční úlohy, které rozvíjejí geometrickou představivost, pozornost, tvořivost a kreativní myšlení. Inspirací a pohnutkou pro vytvoření metodických listů se stala didaktická hra Ubongo. Záměrem práce bylo ukázat možnosti, jak lze učení žákům usnadnit a zpříjemnit, a také dokázat, že hravé a manipulační činnosti mají ve výuce své opodstatněné místo. Nemalou inspirací k výběru tématu diplomové práce byla také Hejného metoda, využívaná ve výuce matematiky, která je založená na tom, aby dítě objevovalo matematiku samo a s radostí.

Výzkum byl realizován ve 3. ročníku ZŠ a zúčastnilo se ho celkem pět žáků. Všechny metodické listy byly ověřeny a byl vyhodnocen jejich edukativní přínos.

Výsledky výzkumného šetření potvrdily, že zařazení netradičních úloh má vliv na rozvoj určitých schopností a dovedností, a že na žáky působí motivačně. Toto tvrzení potvrzují výsledky vstupních a výstupních úloh, které dosvědčují zlepšení u všech žáků, kteří byli součástí výzkumného šetření.

Pracovní listy se nacházejí v příloze a obsahují také řešení jednotlivých úloh. Metodické listy jsou navrženy a vytvořeny tak, aby mohly být dále využívány ve výuce geometrie. Rovněž mohou sloužit jako inspirace pro budoucí i současné pedagogy k vytvoření dalších netradičních úloh. Inspirací k vytvoření pracovních listů může být opravdu cokoli.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

Bibliografie:

1. BARTOŇOVÁ, Miroslava, 2012. *Specifické poruchy učení: text k distančnímu vzdělávání*. Brno: Paido. ISBN 978-80-7315-232-1.
2. BLAŽKOVÁ, Růžena, 2017. *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 987-80-210-8673-9.
3. ČÁP, Jan, 1993. *Psychologie výchovy a vyučování*. Praha: Karolinum. ISBN 80-706-6534-3.
4. DIVÍŠEK, Jiří, 1989. *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ: celostátní vysokoškolská učebnice pro studenty pedagogických fakult studijního oboru 76-11-8: učitelství pro 1. stupeň základní školy*. Praha: SPN. Učebnice pro vysoké školy (Státní pedagogické nakladatelství). ISBN 80-042-0433-3.
5. FONTANA, David, 1997. *Psychologie ve školní praxi: [příručka pro učitele]*. Praha: Portál. ISBN 80-717-8063-4.
6. GARDNER, Howard, 1999. *Dimenze myšlení: teorie rozmanitých inteligencí*. Praha: Portál. ISBN 80-717-8279-3.
7. HARTL, Pavel, 2004. *Stručný psychologický slovník*. Praha: Portál. ISBN 80-717-8803-1.
8. KÁROVÁ, Věra, 2004. *Didaktické hry ve vyučování matematice v 1.-5. ročníku základní a obecné školy: část geometrická*. 3. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 80-704-3303-5.
9. KEREKRÉTIOVÁ, Aurélia, 2009. *Základy logopédie*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě. ISBN 978-80-223-2574-5.

10. KOTRBA, Tomáš a Lubor LACINA, 2011. *Aktivizační metody ve výuce: příručka moderního pedagoga. 2.*, přeprac. a dopl. vyd. Brno: Barrister & Principal, o. s. ISBN 978-80-87474-34-1.
11. KREJČOVÁ, Eva a Marta VOLFOVÁ, 2001. *Didaktické hry v matematice*. Vyd. 3. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 80-704-1423-5.
12. KUTÁLKOVÁ, Dana, 2000. *První třídou bez problémů: jak si usnadnit výuku čtení, psaní a počítání*. Praha: Makropulos. Trápí vás-- (Makropulos). ISBN 80-860-0336-1.
13. LECHTA, Viktor, 1990. *Logopedické repetitorium*. Bratislava: SPN, 1990. ISBN 80-08-0047-9.
14. LIETAVCOVÁ, Martina a Hana LIŠKOVÁ, 2018. *Rozvíjíme předmatematické myšlení dětí*. Praha: Raabe. Rozvíjíme dítě v jednotlivých oblastech předškolního vzdělávání. ISBN 978-80-7496-388-9.
15. LOKŠOVÁ, Irena a Jozef LOKŠA, 1999. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha: Portál. Pedagogická praxe. ISBN 80-717-8205-X.
16. MOLNÁR, Josef, 2014. *Geometrická představivost*. v Olomouci: Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta. ISBN 978-80-244-4057-6.
17. NAKONEČNÝ, Milan, 2014. *Motivace chování. 3.*, přeprac. vyd. v Praze: Triton. ISBN 978-80-7387-830-6.
18. NOVÁK, Bohumil, 2003. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky 1: pro učitelství 1. stupně ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0691-8.
19. PECINA, Pavel, 2008. *Tvořivost ve vzdělávání žáků*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-4551-4.
20. PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ, 2013. *Pedagogický slovník. 7.*, aktualizované. a rozšířené vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0403-9.

21. RŮŽIČKOVÁ, Bronislava, 2002. *Didaktika matematiky 1: pro distanční studium*. Olomouc: Univerzita Palackého. ISBN 80-244-0534-2.
22. THOROVÁ, Kateřina, 2015. *Vývojová psychologie: proměny lidské psychiky od početí po smrt*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0714-6.
23. VAŠÁTKOVÁ, Danuše, 2005. *Vybraná témata pedagogické psychologie*. Vyd. 3. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 80-704-1235-6.
24. ZAPLETAL, Filip, Bohumil NOVÁK a Růžena ŽENČÁKOVÁ, 1984. *Didaktika matematiky pro stud. učitelství 1. st. ZŠ: I. základy elementární geometrie s metodikou*. Olomouc: Univerzita Palackého.
25. ZELINKOVÁ, Olga, 2009. *Poruchy učení: dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspraxie, ADHD*. 11. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-514-1.
26. ZORMANOVÁ, Lucie, 2012. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.

Internetové zdroje:

27. Co je to „Hejného metoda“? *Hejného metoda: Zasloužená radost z poznávání* [online]. Praha: H-mat, o. p. s 2022 [cit. 2022-04-08]. Dostupné z: <http://www.h-mat.cz/hejnehometoda>.
28. JONES, K. (2002), *Issues in the Teaching and Learning of Geometry*. In: Linda Haggarty (Ed), *Aspects of Teaching Secondary Mathematics: perspectives on practice*. London: RoutledgeFalmer. Chapter 8, pp 121-139. ISBN: 0-415-26641-6. Dostupné také z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.586.6619&rep=rep1&type=pdf>

29. HEJNÝ, Milan, Jarmila NOVOTNÁ a Nad' a STEHLÍKOVÁ, 2004. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky* [online]. Praha: Univerzita Karlova v Praze, pedagogická fakulta [cit. 2021-11-10]. ISBN 80-7290-189-3. Dostupné z: <http://class.pedf.cuni.cz/>.
30. KUŘINA, Filip, 2006. *Geometrie jako příležitost k rozvoji žákovských kompetencí* [online]. [cit. 2021-11-10]. Dostupné z: <https://www.suma.jcmf.cz/materialy-pro-ucitele/>.
31. MAŇÁK, Josef. *Aktivizující výukové metody*. Metodický portál RVP.CZ [online]. 2011 [cit. 2021-11-10]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/14483/aktivizujici-vyukove-metody.html>.
32. *Minecraft Official Site | Minecraft Education Edition* [online], 2021. Redmond: Microsoft [cit. 2021-11-03]. Dostupné z: <https://education.minecraft.net/>
33. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*, 2021. Národní ústav pro vzdělávání [online]. NÚV [cit. 2021-11-05]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>
34. Zákon č. 561/2004 Sb.: *Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání* (školský zákon). Dostupné z: <https://www.msmt.cz/>.

SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK

Zkratky:

ČR	Česká republika
NKS	Narušená komunikační schopnost
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
ŠVP ZV	Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání
PPP	Pedagogické-psychologická poradna

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 10.1: Malá mozaika.....	68
Obrázek 10.2: Velká mozaika	69
Obrázek 10.3: Najdi rozdíl	70
Obrázek 10.4: Ztracené čtverce a obdélníky	71
Obrázek 10.5: Sloní paměť.....	73
Obrázek 10.6: Geometrické puzzle	74
Obrázek 10.7: Cesta na břeh: Kaspické moře.....	76
Obrázek 10.8: Dlaždice (červené)	78
Obrázek 10.9: Roztržená mozaika.....	80
Obrázek 10.10: Ubongo.....	81

SEZNAM TABULEK

Tabulka 9.1: Popis metodického listu č. 1 – Mozaika.....	45
Tabulka 9.2: Popis metodického listu č. 2 – Najdi rozdíl.....	47
Tabulka 9.3: Popis metodického listu č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky	49
Tabulka 9.4: Popis metodického listu č. 4 – Sloní paměť	51
Tabulka 9.5: Popis metodického listu č. 5 – Geometrické puzzle.....	53
Tabulka 9.6: Popis metodického listu č. 6 – Cesta na břeh	55
Tabulka 9.7: Popis metodického listu č. 7 – Dlaždice	57
Tabulka 9.8: Popis metodického listu č. 8 – Roztržená mozaika	59
Tabulka 9.9: Popis metodického listu č. 9 – Ubongo.....	61

SEZNAM GRAFŮ

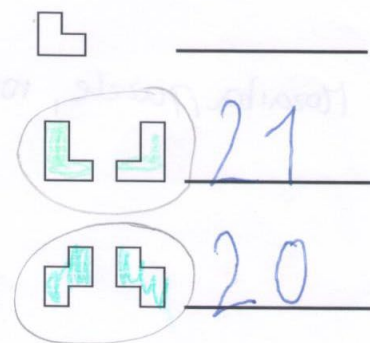
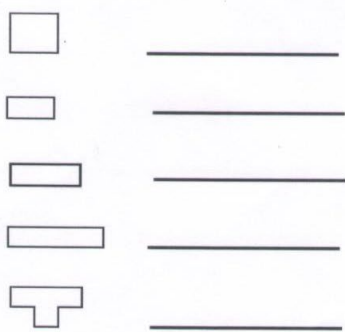
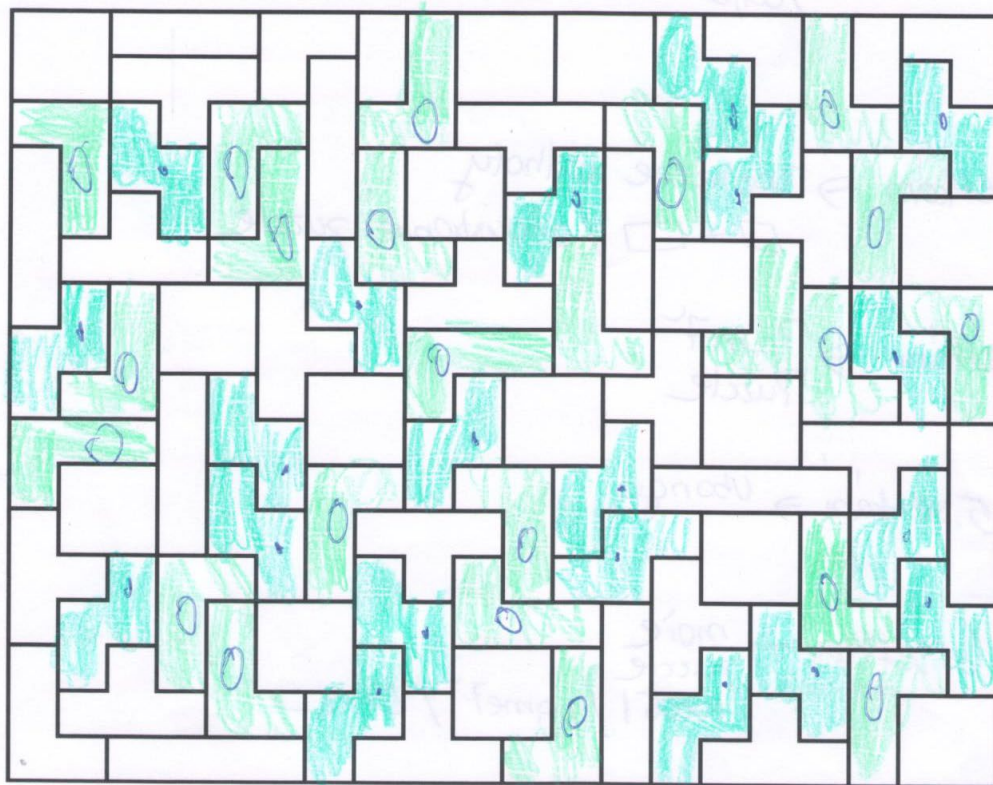
Graf 10.1: Výsledky vstupního a výstupního listu č. 1 – Mozaika	83
Graf 10.2: Výsledky vstupního a výstupního listu č. 2 – Najdi rozdíl	83
Graf 10.3: Výsledky vstupního a výstupního listu č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky ..	85
Graf 10.4: Výsledky vstupního a výstupního listu č. 4 – Sloní paměť	86

SEZNAM PŘÍLOH

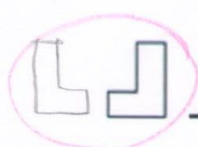
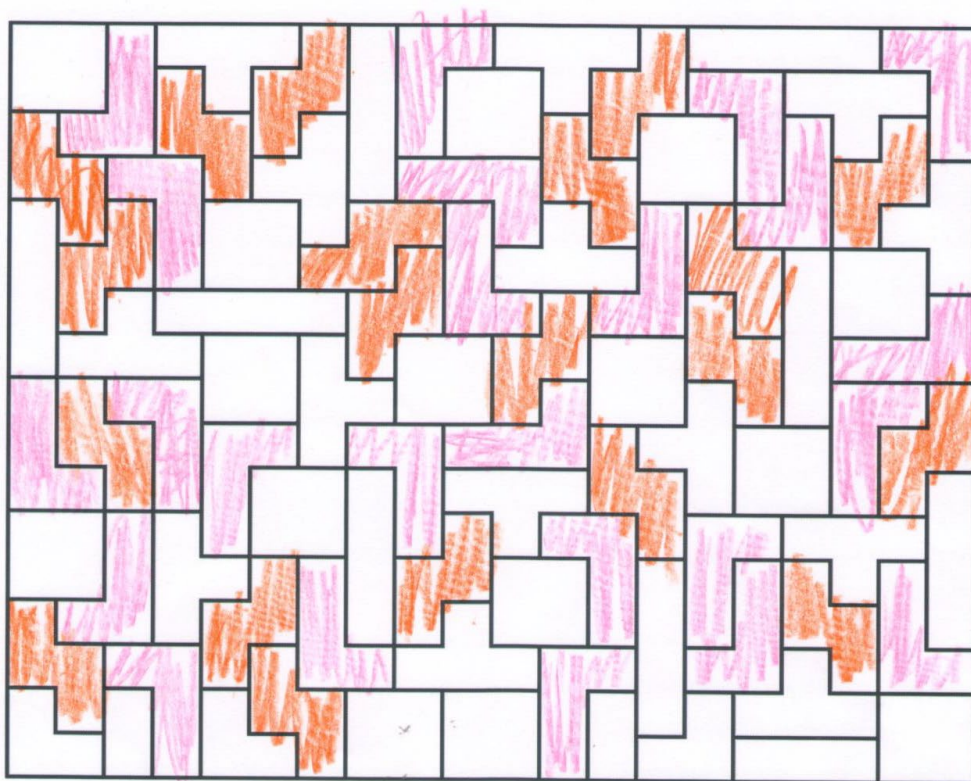
- Příloha A: Valerie – vstupní pracovní list Mozaika
Příloha B: Valerie – výstupní pracovní list Mozaika
Příloha C: Valerie – vstupní pracovní list Najdi rozdíl
Příloha D: Valerie – výstupní pracovní list Najdi rozdíl
Příloha E: Valerie – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
Příloha F: Valerie – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
Příloha G: Valerie – vstupní pracovní list Sloní paměť
Příloha H: Valerie – výstupní pracovní list Sloní paměť
Příloha I: Petra – vstupní pracovní list Mozaika
Příloha J: Petra – výstupní pracovní list Mozaika
Příloha K: Petra – vstupní pracovní list Najdi rozdíl
Příloha L: Petra – výstupní pracovní list Najdi rozdíl
Příloha M: Petra – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
Příloha N: Petra – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
Příloha O: Petra – vstupní pracovní list Sloní paměť
Příloha P: Petra – výstupní pracovní list Sloní paměť
Příloha Q: Filip – vstupní pracovní list Mozaika
Příloha R: Filip – výstupní pracovní list Mozaika
Příloha S: Filip – vstupní pracovní list Najdi rozdíl
Příloha T: Filip – výstupní pracovní list Najdi rozdíl
Příloha U: Filip – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
Příloha V: Filip – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
Příloha W: Filip – vstupní pracovní list Sloní paměť
Příloha X: Filip – výstupní pracovní list Sloní paměť
Příloha Y: Martin – vstupní pracovní list Mozaika
Příloha Z: Martin – výstupní pracovní list Mozaika
Příloha AA: Martin – vstupní pracovní list Najdi rozdíl
Příloha BB: Martin – výstupní pracovní list Najdi rozdíl
Příloha CC: Martin – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
Příloha DD: Martin – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
Příloha EE: Martin – vstupní pracovní list Sloní paměť
Příloha FF: Martin – výstupní pracovní list Sloní paměť

- Příloha GG: Barbora – vstupní pracovní list Mozaika
- Příloha HH: Barbora – výstupní pracovní list Mozaika
- Příloha II: Barbora – vstupní pracovní list Najdi rozdíl
- Příloha JJ: Barbora – výstupní pracovní list Najdi rozdíl
- Příloha KK: Barbora – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
- Příloha LL: Barbora – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky
- Příloha MM: Barbora – vstupní pracovní list Sloní paměť
- Příloha NN: Barbora – výstupní pracovní list Sloní paměť
- Příloha OO: Pracovní list k metodickému listu č. 1 – Mozaika
- Příloha PP: Pracovní list k metodickému listu č. 2 – Najdi rozdíl
- Příloha QQ: Pracovní list k metodickému listu č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky
- Příloha RR: Pracovní list k metodickému listu č. 4 – Sloní paměť
- Příloha SS: Pracovní list k metodickému listu č. 5 – Geometrické puzzle
- Příloha TT: Pracovní list k metodickému listu č. 6 – Cesta na břeh
- Příloha UU: Pracovní list k metodickému listu č. 7 – Dlaždice
- Příloha VV: Pracovní list k metodickému listu č. 8 – Roztržená mozaika
- Příloha WW: Pracovní list k metodickému listu č. 9 – Ubongo

Příloha A: Valerie – vstupní pracovní list Mozaika



Příloha B: Valerie – výstupní pracovní list Mozaika



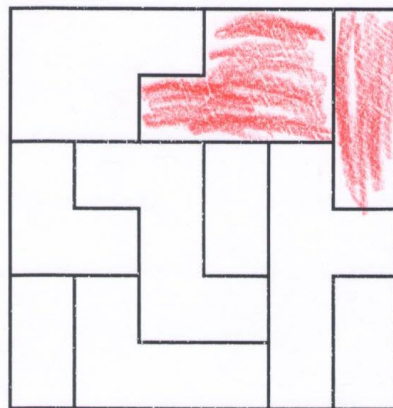
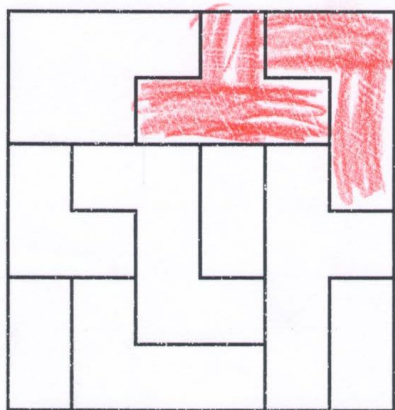
25



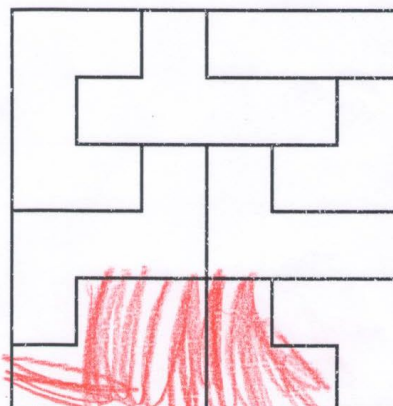
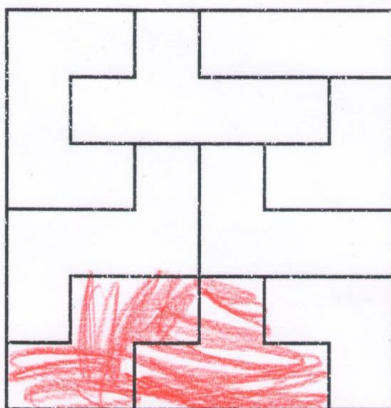
20

Příloha C: Valerie – vstupní pracovní list Najdi rozdíl

1.

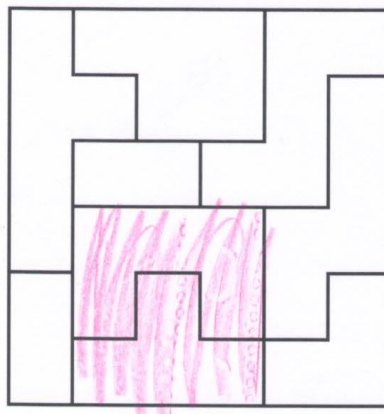
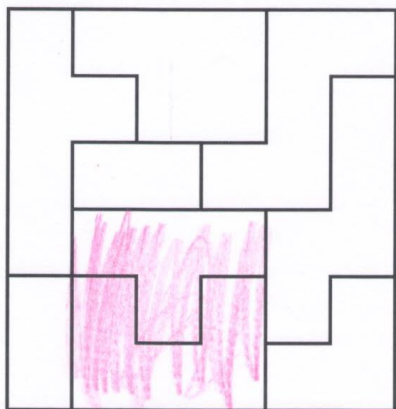


2.

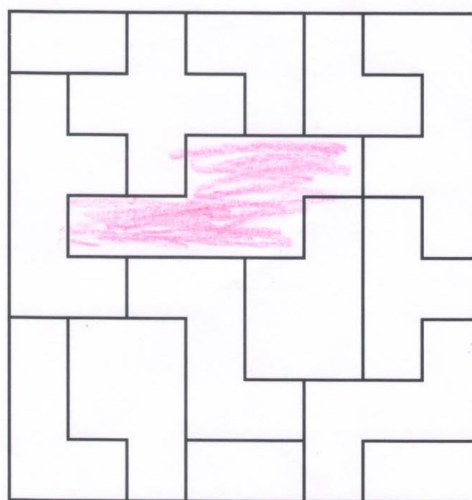
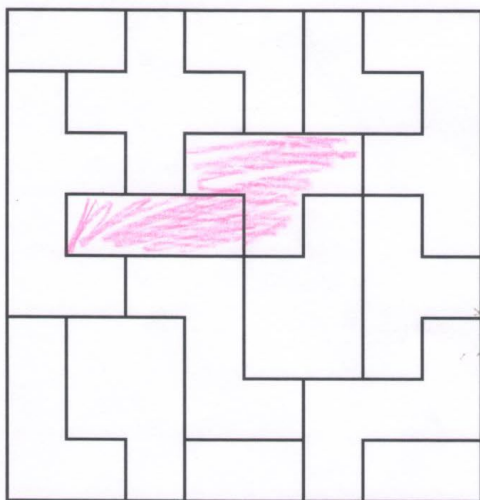


Příloha D: Valerie – výstupní pracovní list Najdi rozdíl

3.

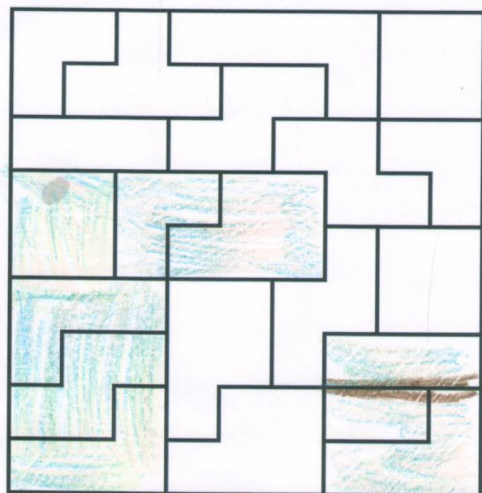


4.



Příloha E: Valerie – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky

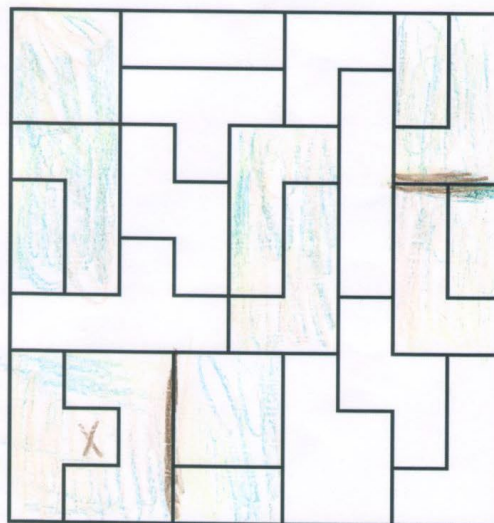
A



Počet obdélníků: 4

Počet čtverců: 1

B

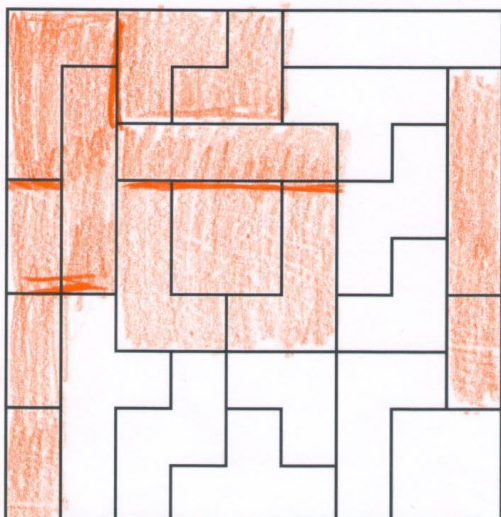


Počet obdélníků: 7

Počet čtverců: 1

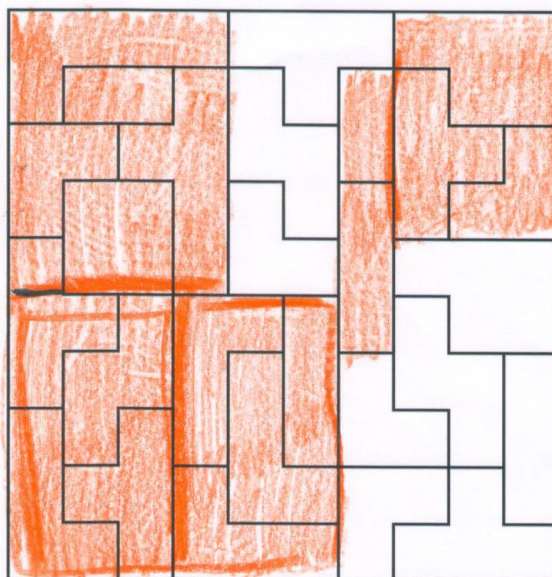
Příloha F: Valerie – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky

C



Počet obdélníků: 6
Počet čtverců: 1

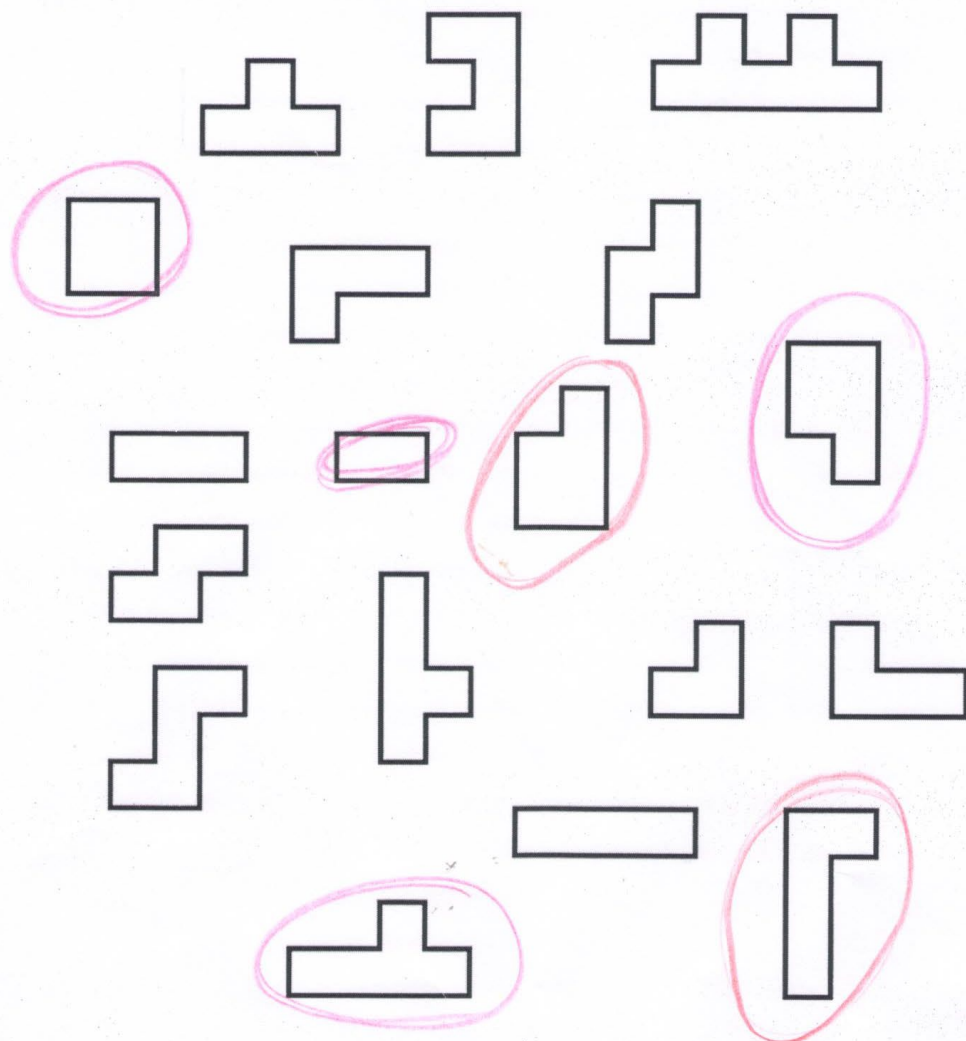
D



Počet obdélníků: 6
Počet čtverců: 9

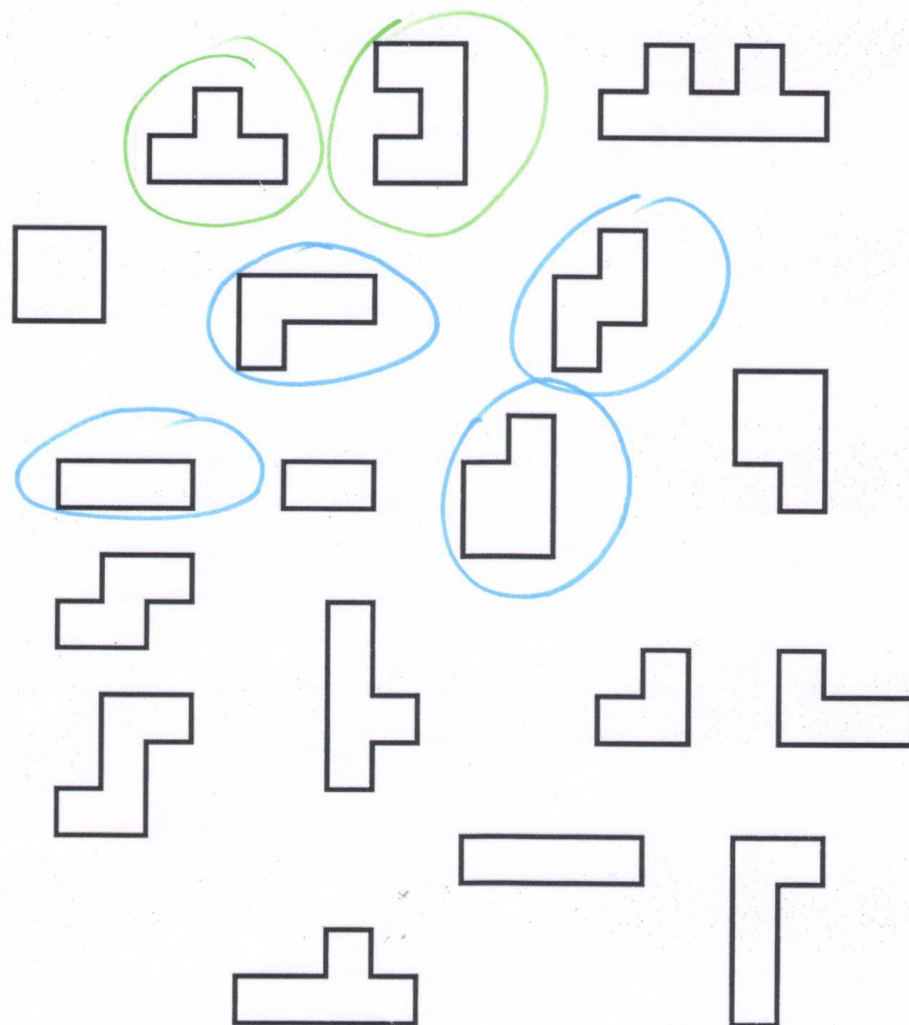
Příloha G: Valerie – vstupní pracovní list Sloní paměť

Záznamový list

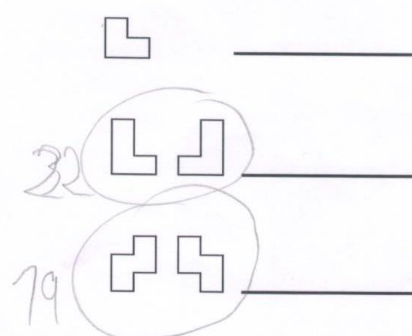
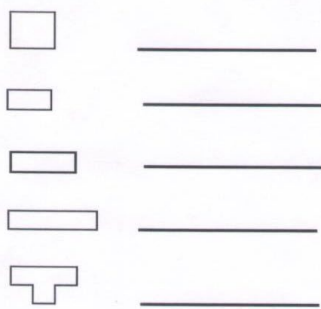
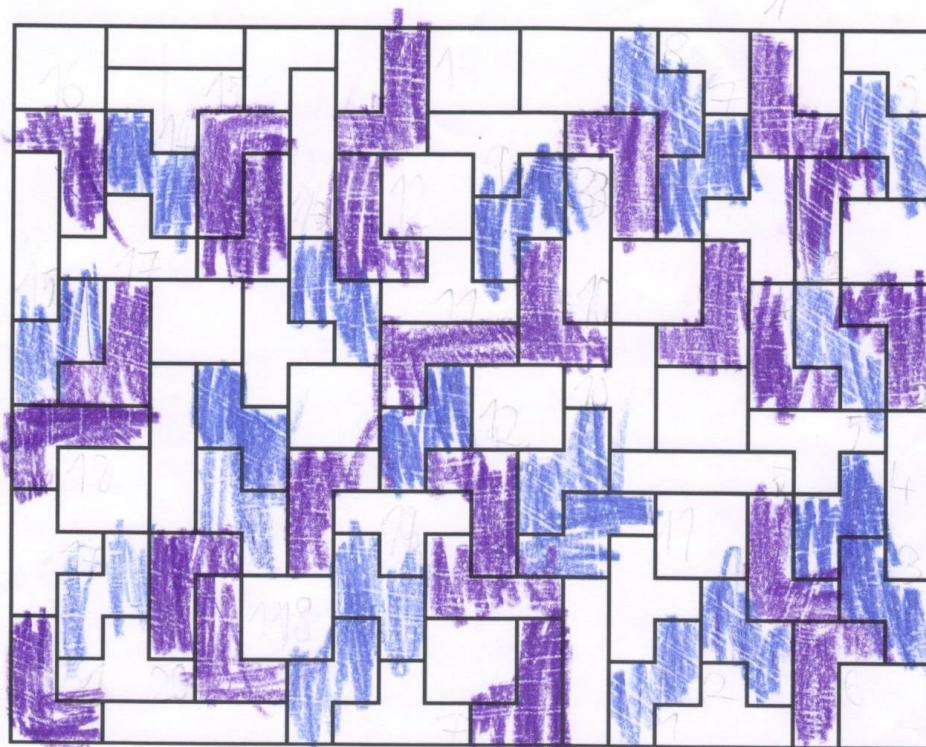


Příloha H: Valerie – výstupní pracovní list Sloní paměť

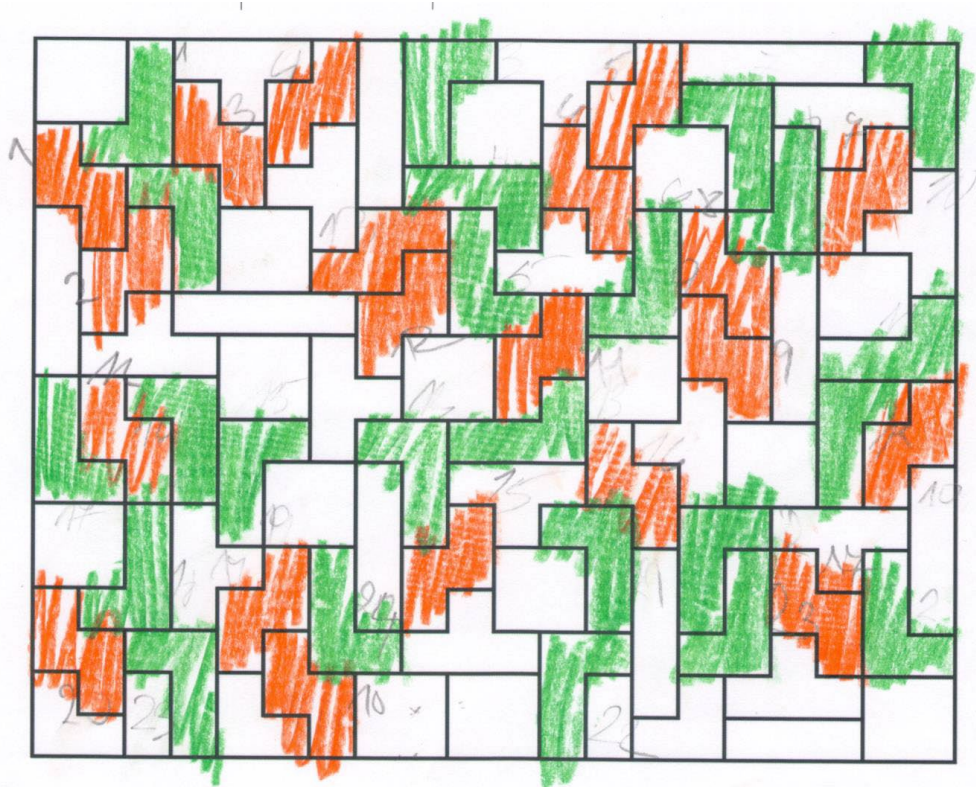
Záznamový list



Příloha I: Petra – vstupní pracovní list Mozaika

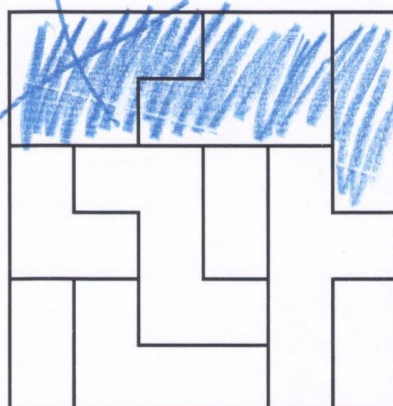
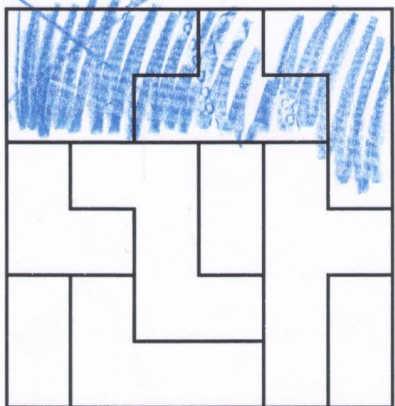


Příloha J: Petra – výstupní pracovní list Mozaika

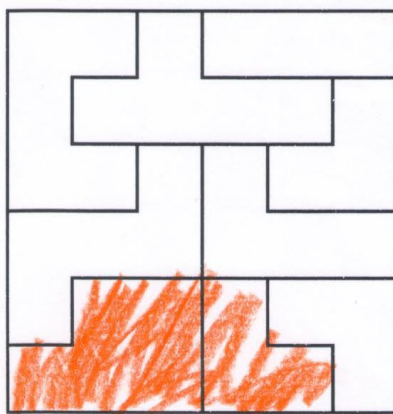
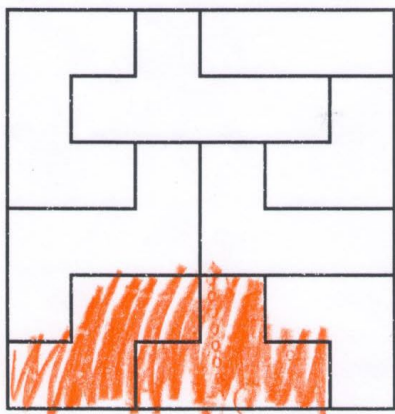


Příloha K: Petra – vstupní pracovní list Najdi rozdíl

1.

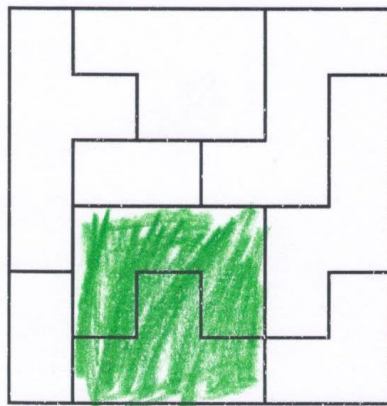
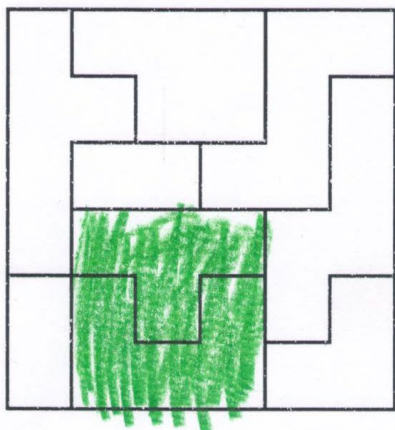


2.

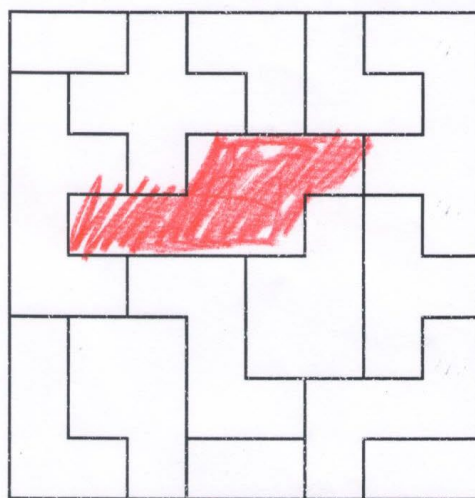
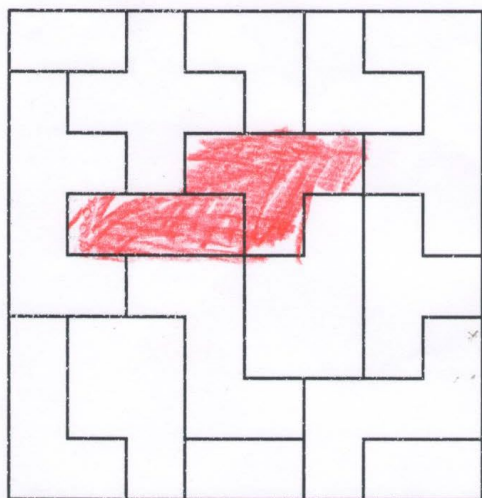


Příloha L: Petra – výstupní pracovní list Najdi rozdíl

3.

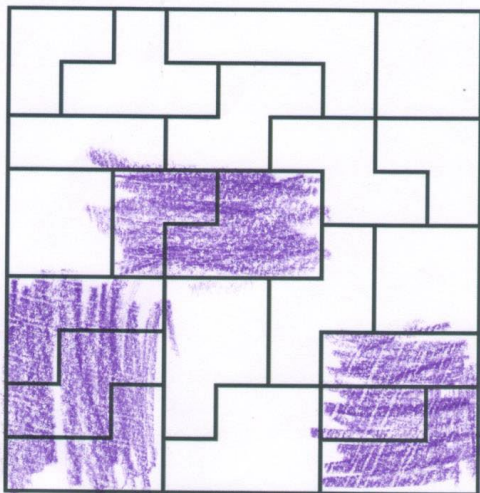


4.



Příloha M: **Petra** – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky

A

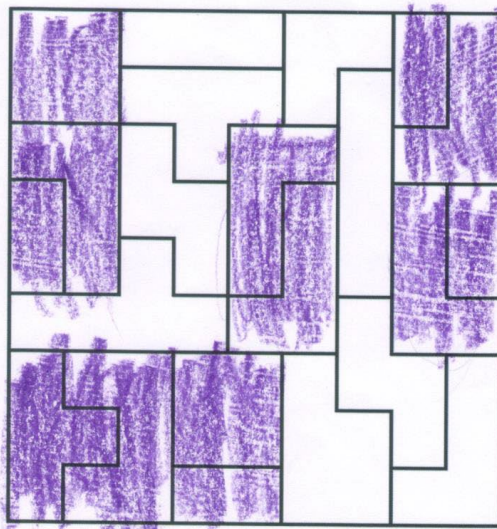


Počet obdélníků: 2

Počet čtverců: 1

2

B



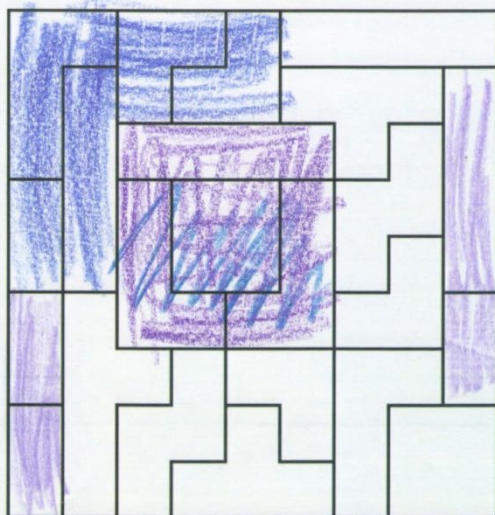
Počet obdélníků: 5

Počet čtverců: 1

3

Příloha N: **Petra – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky**

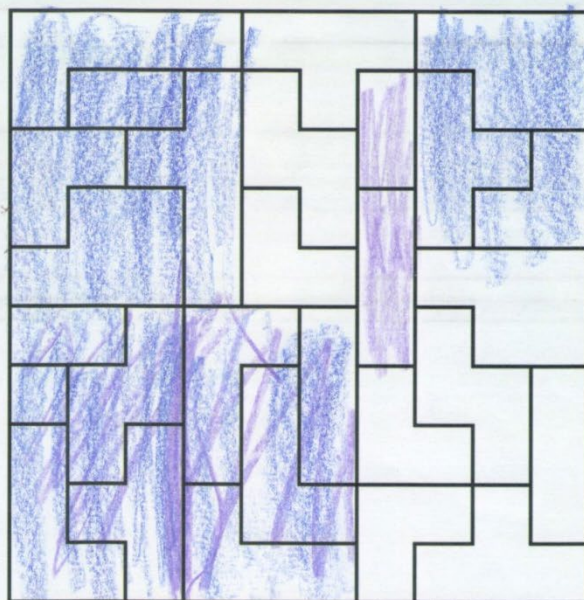
C



Počet obdélníků: 5

Počet čtverců: 1

D

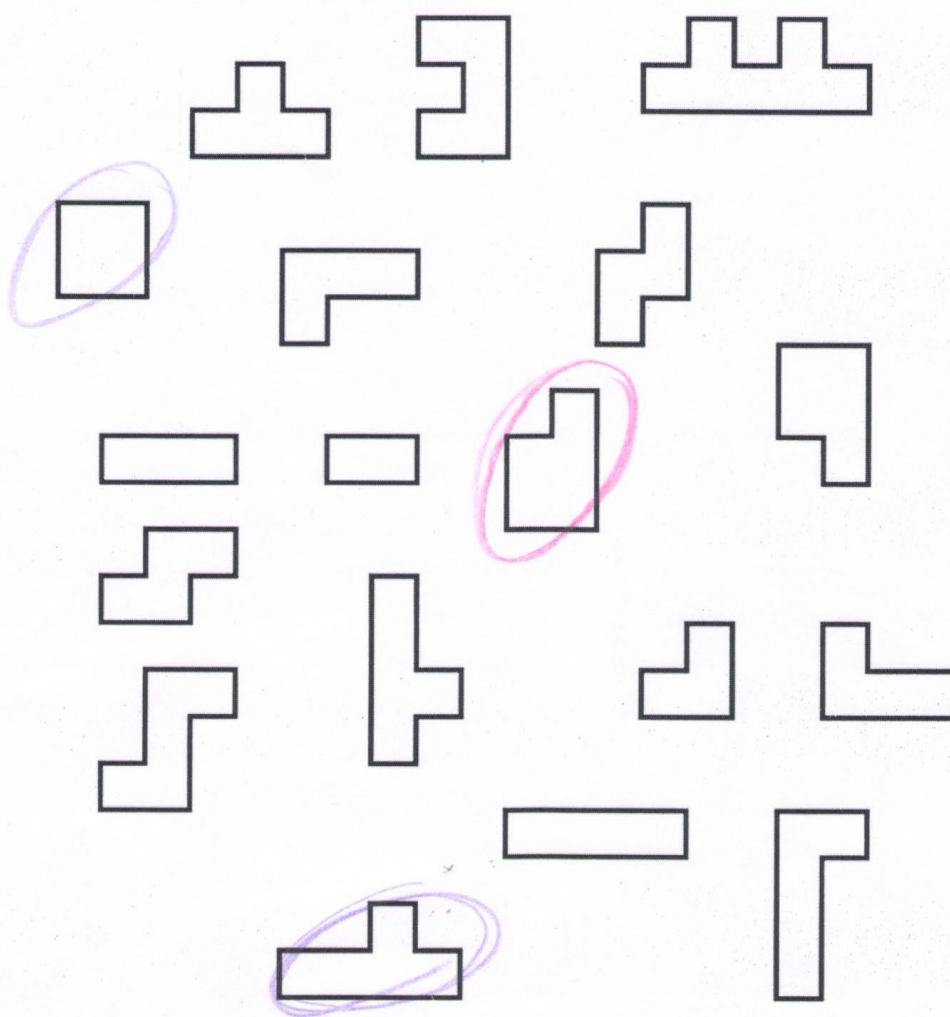


Počet obdélníků: 6

Počet čtverců: 0

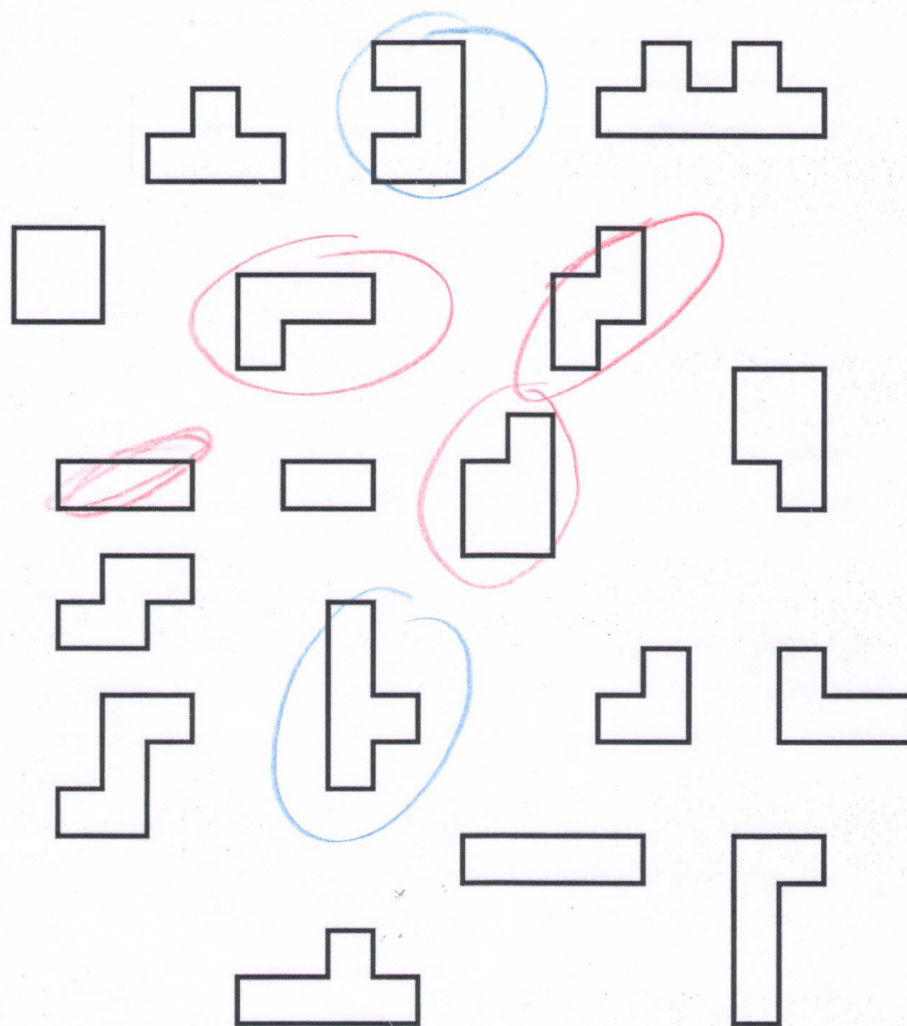
Příloha O: Petra – vstupní pracovní list Sloní paměť

Záznamový list

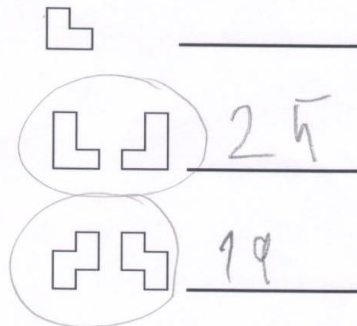
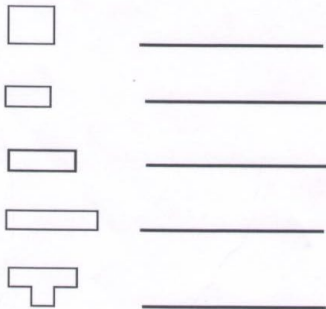
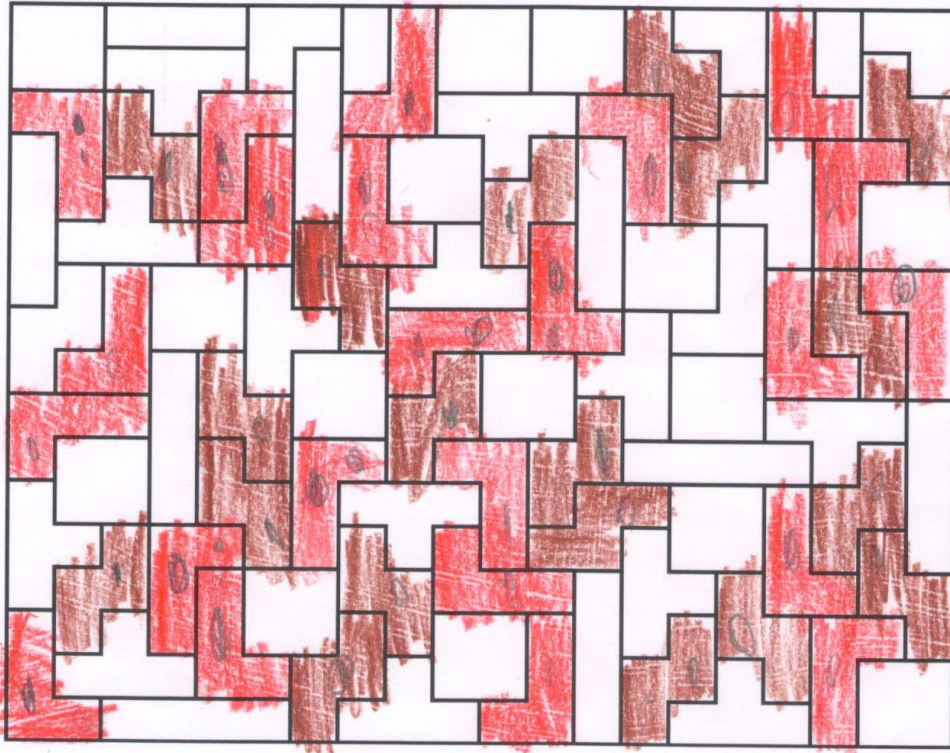


Příloha P: Petra – výstupní pracovní list Sloní paměť

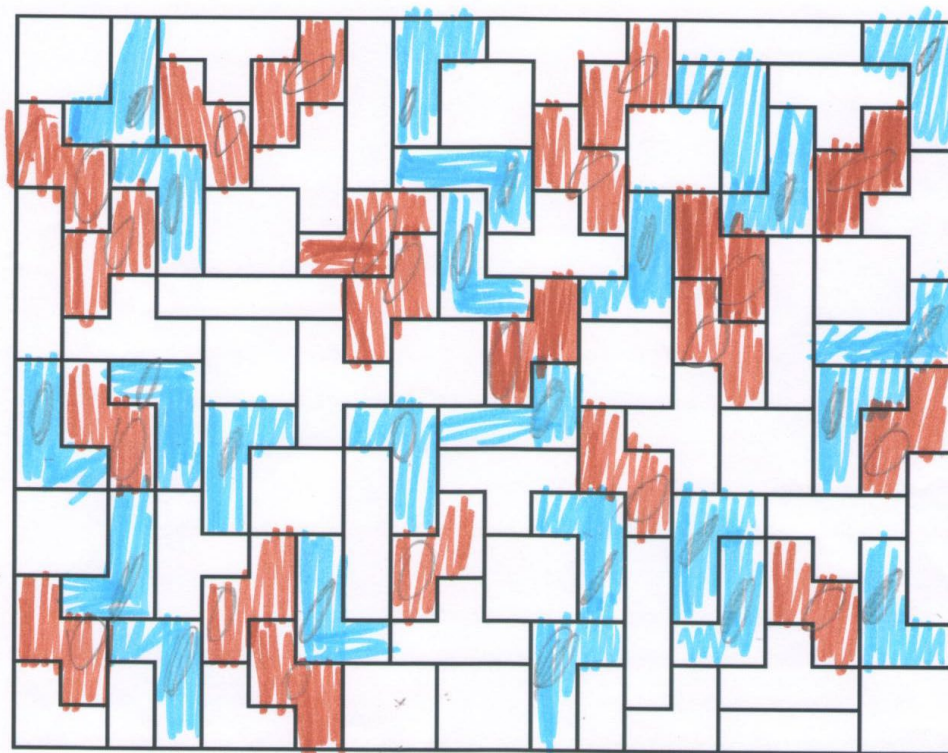
Záznamový list



Příloha Q: Filip – vstupní pracovní list Mozaika



Příloha R: Filip – výstupní pracovní list Mozaika

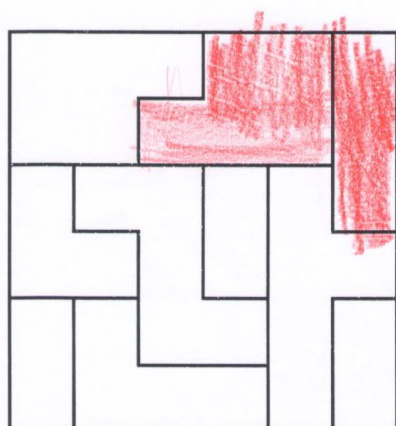
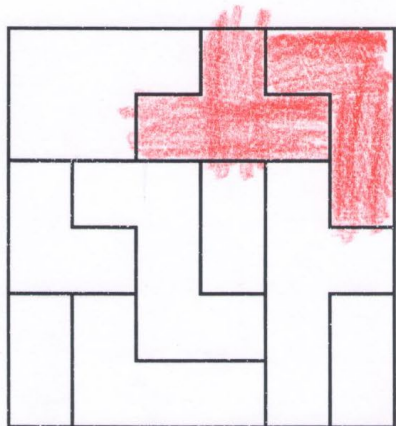


 23

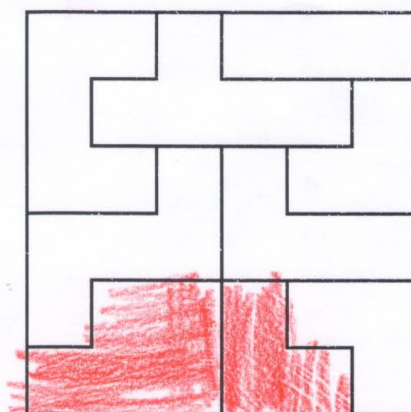
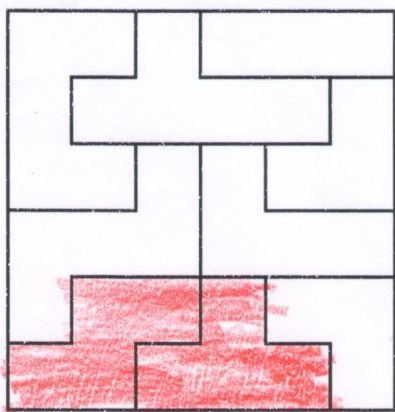
 20

Příloha S: **Filip – vstupní pracovní list Najdi rozdíl**

1.

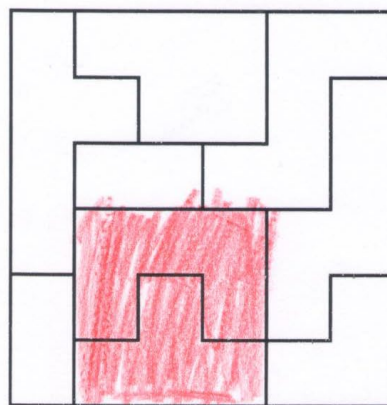
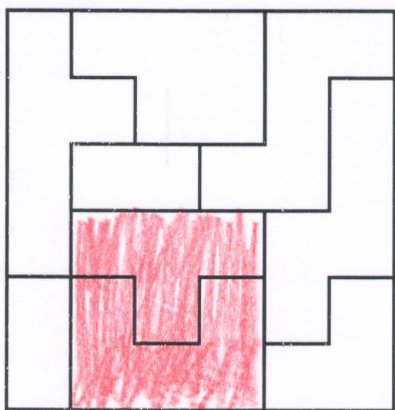


2.

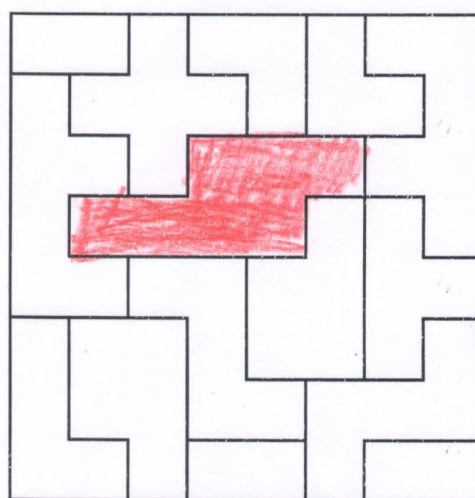
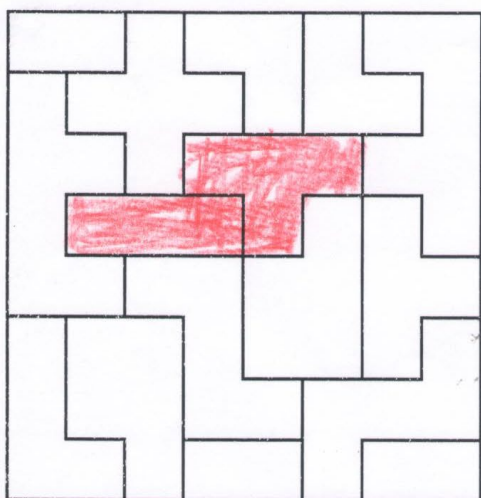


Příloha T: **Filip – výstupní pracovní list Najdi rozdíl**

3.

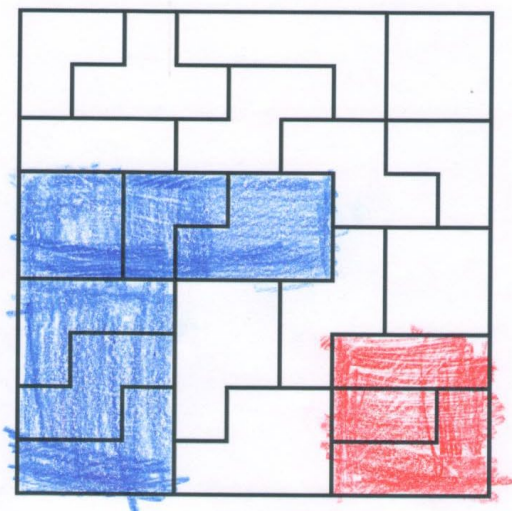


4.



Příloha U: **Filip – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky**

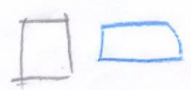
A



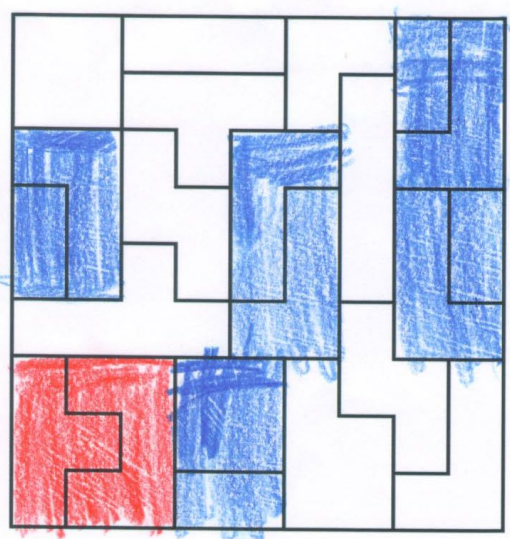
Počet obdélníků: 8
Počet čtverců: 1

08
C2

B



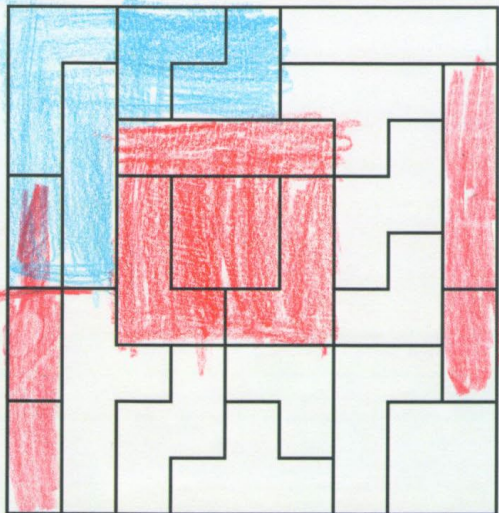
Počet obdélníků: 5
Počet čtverců: 1



3

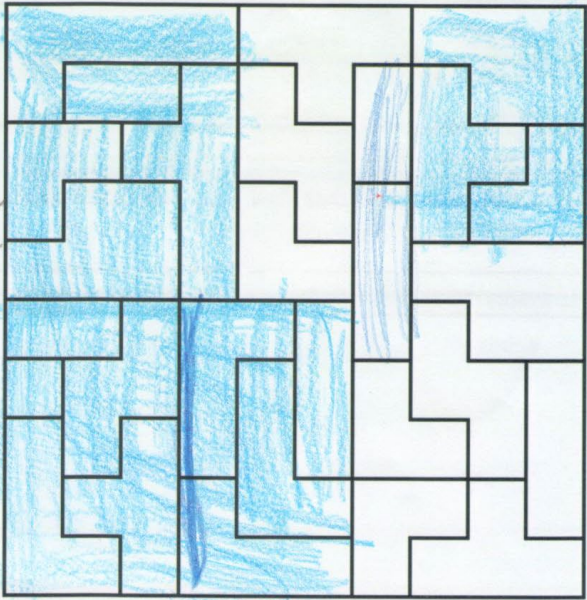
Příloha V: Filip – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky

C



Počet obdélníků: 5
Počet čtverců: 1

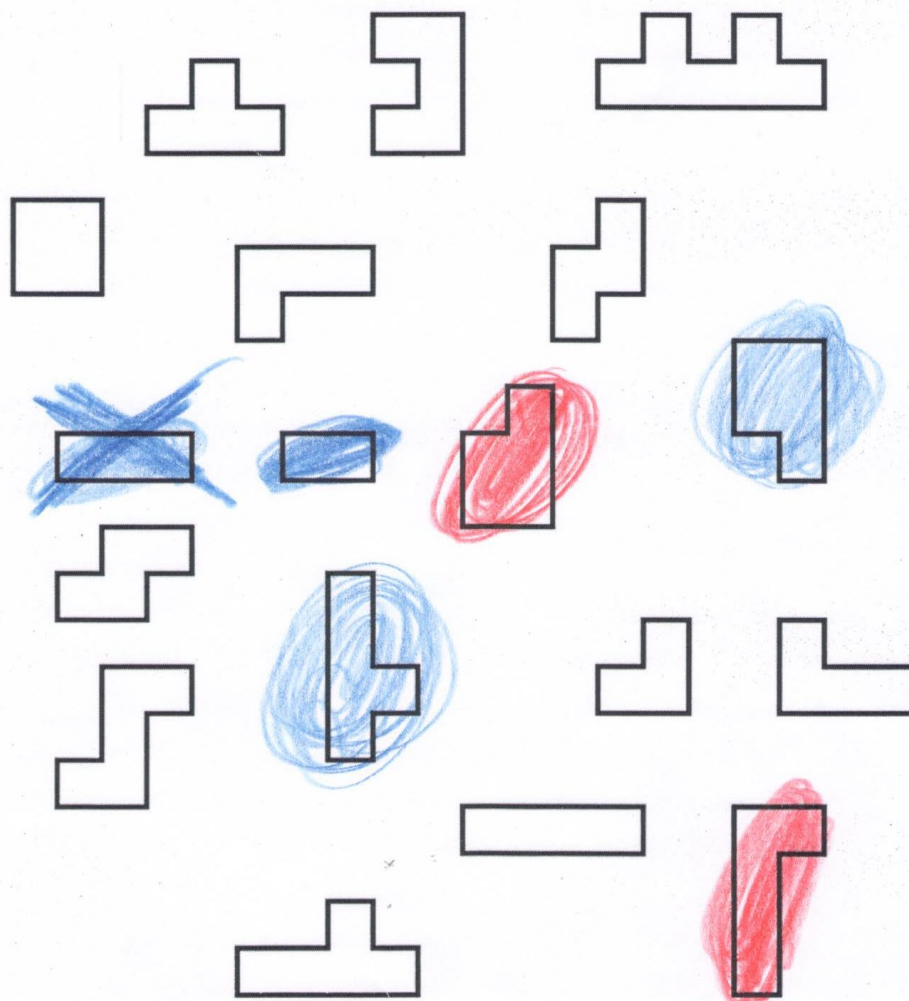
D



Počet obdélníků: 6
Počet čtverců: 0

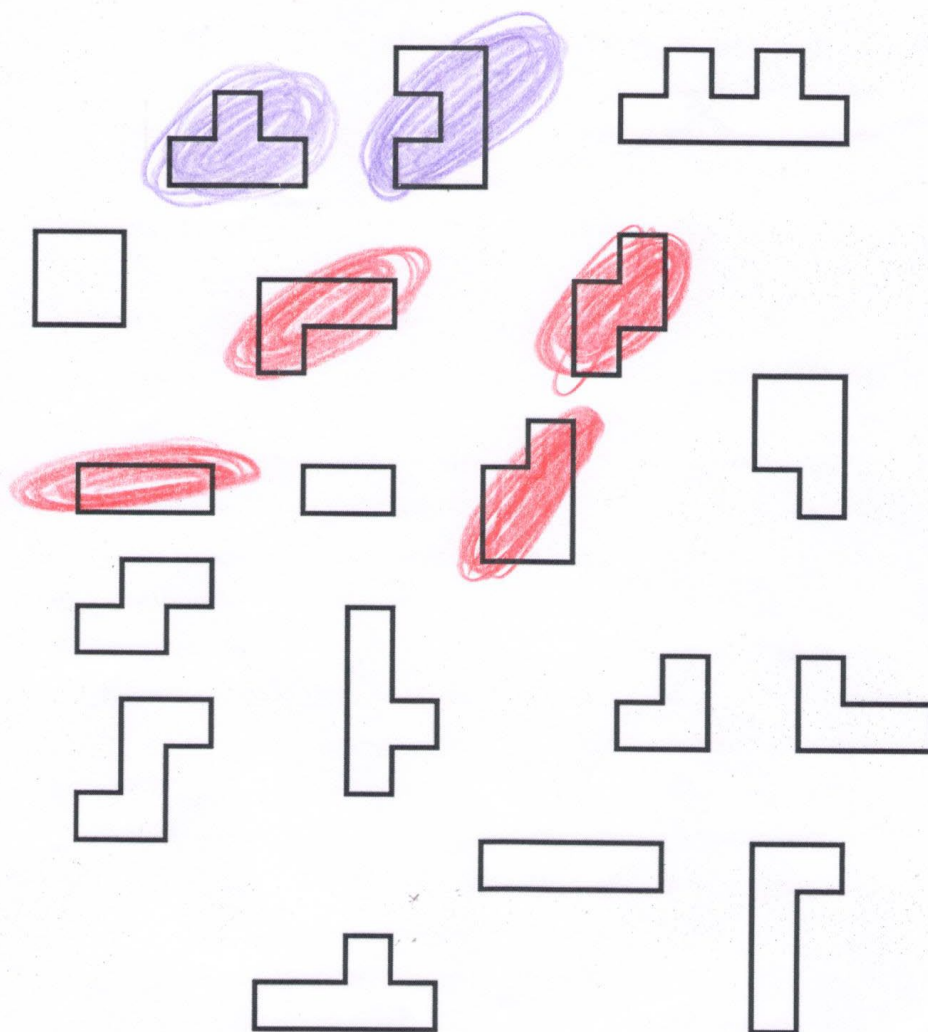
Příloha W: Filip – vstupní pracovní list Sloní paměť

Záznamový list

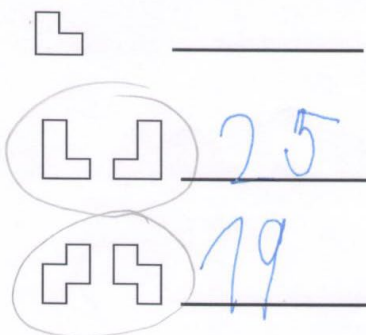
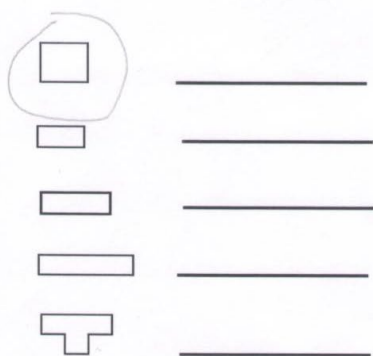
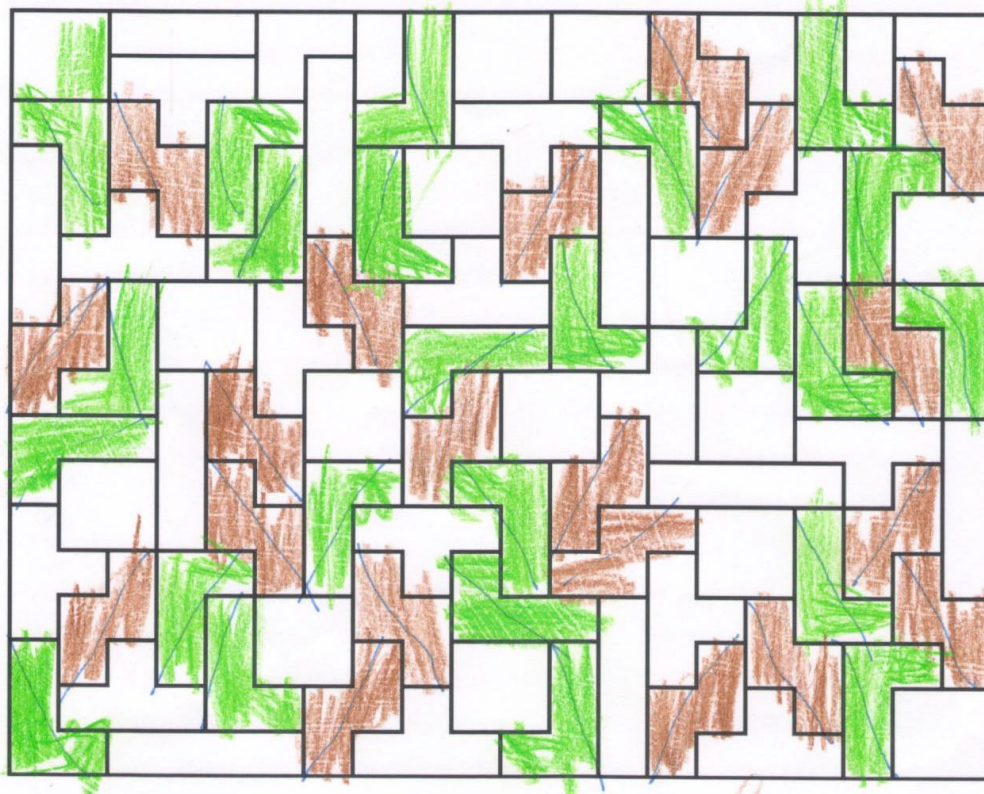


Příloha X: Filip – výstupní pracovní list Sloní paměť

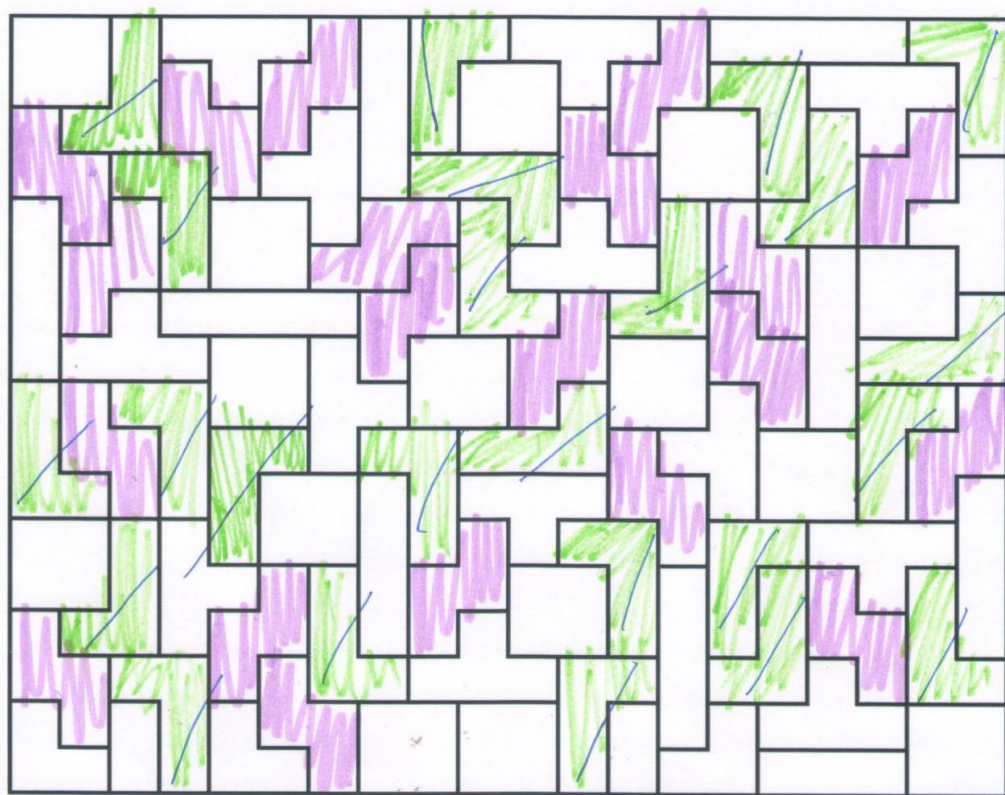
Záznamový list





Příloha Y: **Martin – vstupní pracovní list Mozaika**



Příloha Z: **Martin – výstupní pracovní list Mozaika**

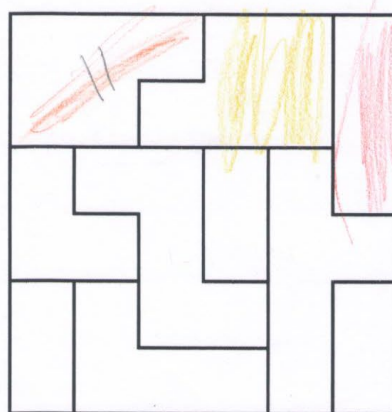
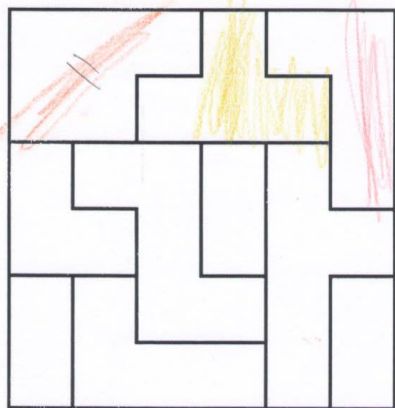


 25

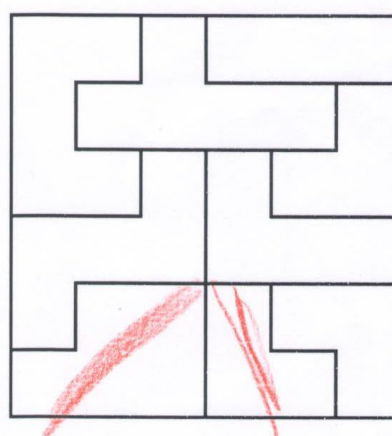
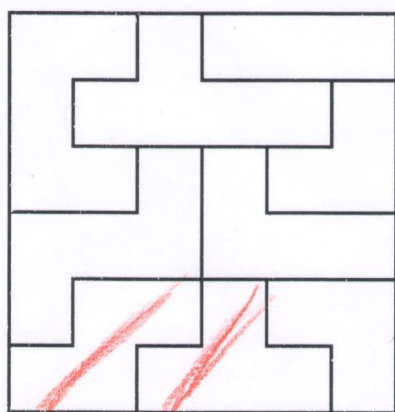
 20

Příloha AA: **Martin** – vstupní pracovní list Najdi rozdíl

1.

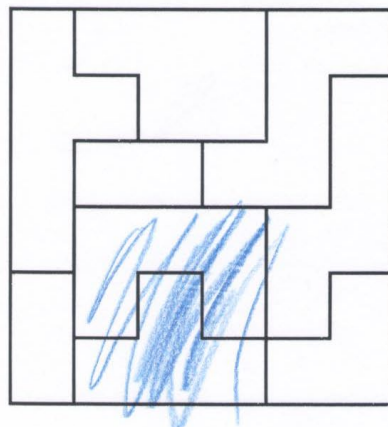
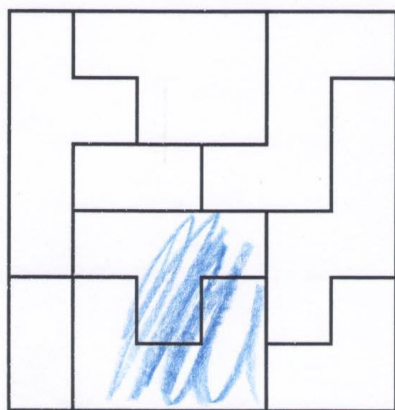


2.

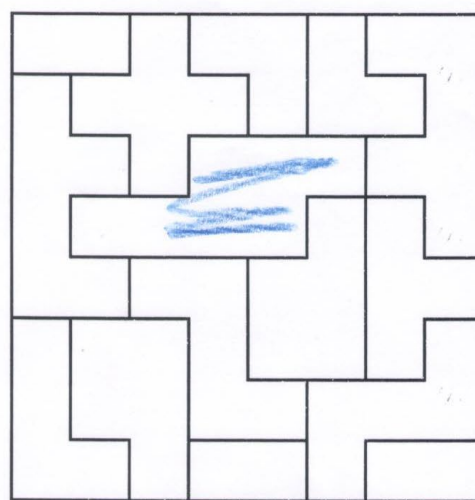
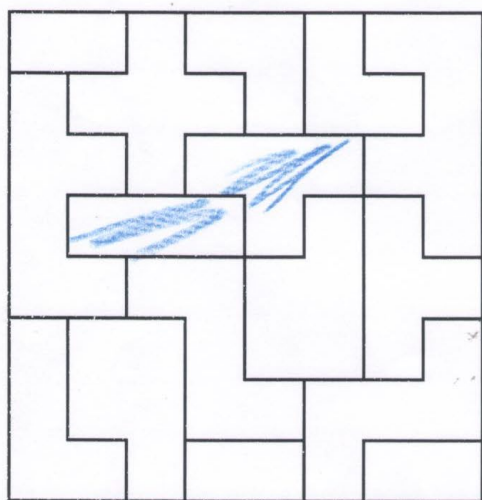


Příloha BB: **Martin** – výstupní pracovní list **Najdi rozdíl**

3.

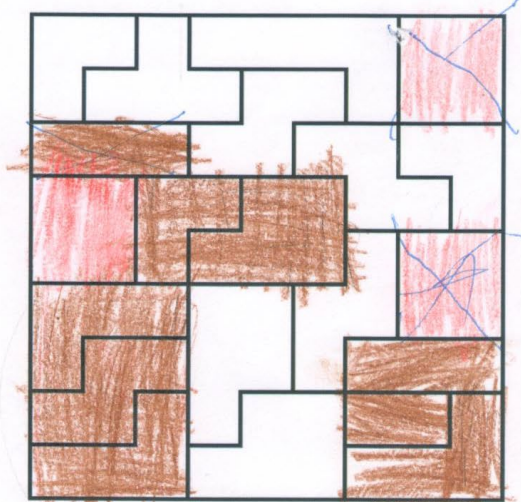


4.



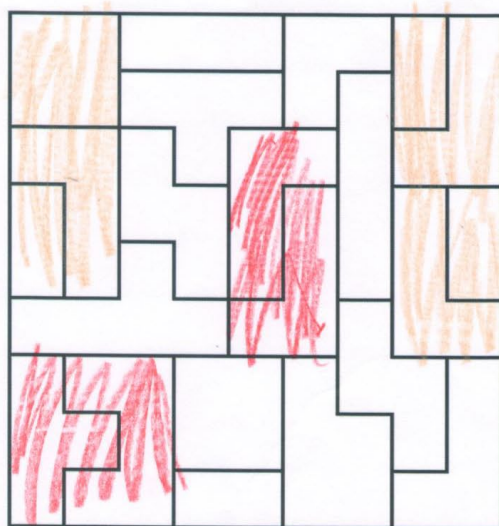
Příloha CC: **Martin** – vstupní pracovní list **Ztracené čtverce a obdélníky**

A



Počet obdélníků: 1
Počet čtverců: 2

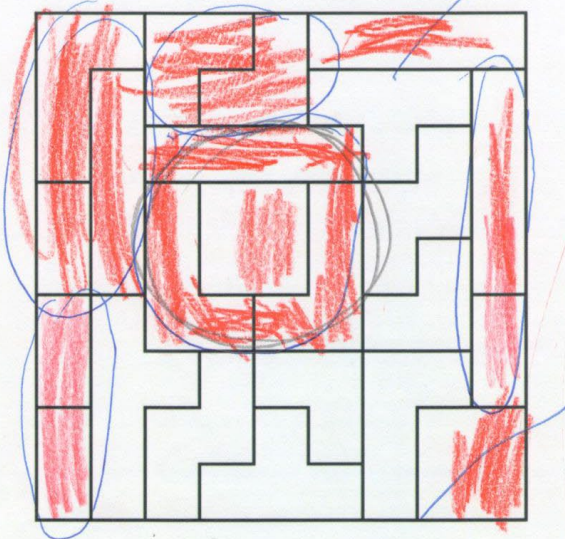
B



Počet obdélníků: 4
Počet čtverců: 1

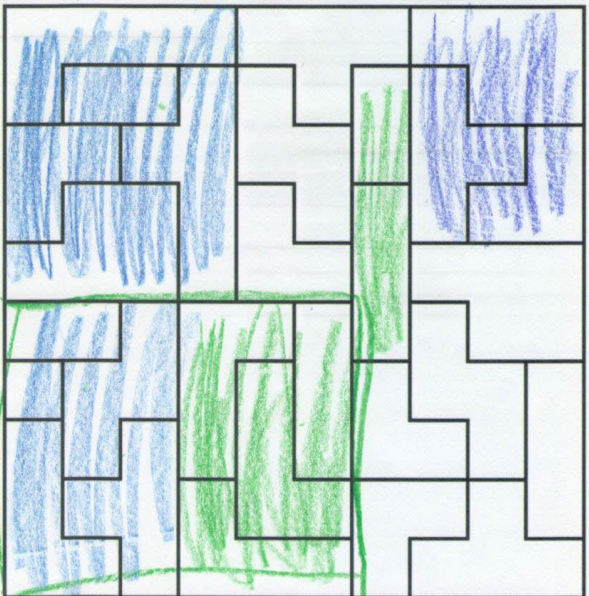
Příloha DD: Martin – výstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky

C



Počet obdélníků: 5
Počet čtverců: 1

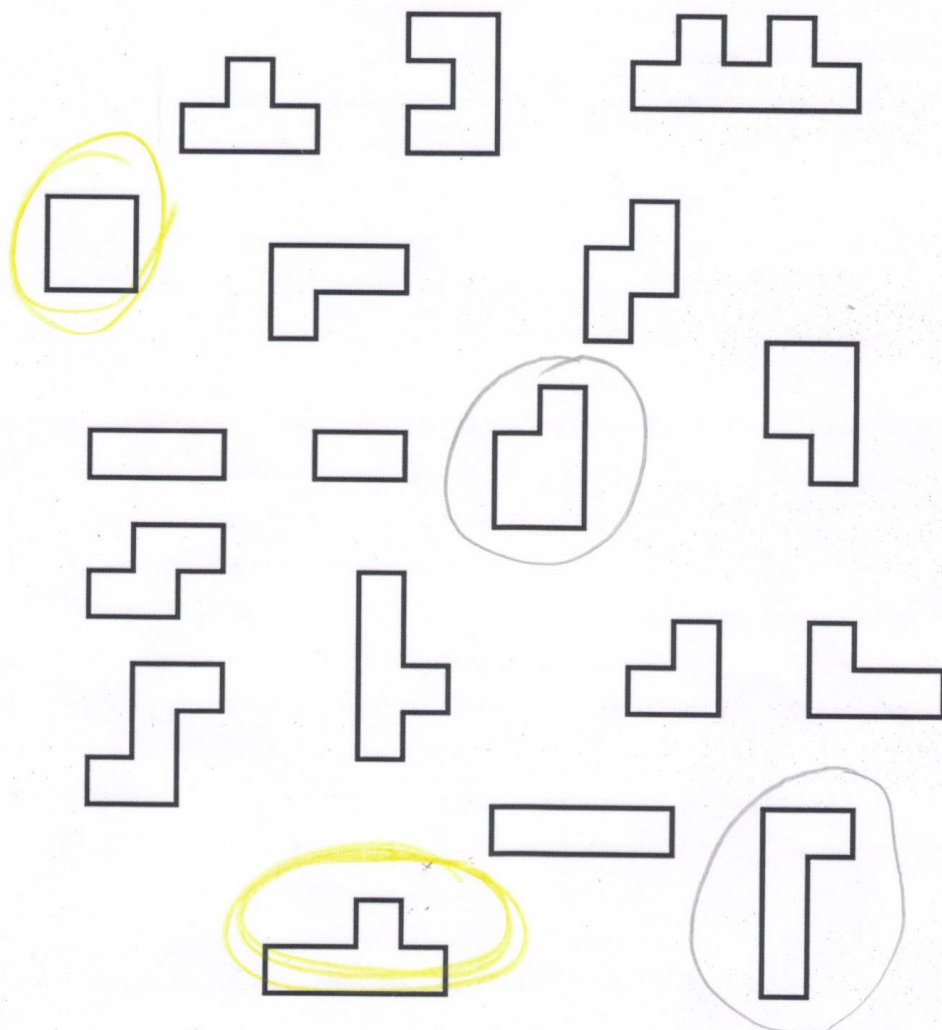
D



Počet obdélníků: 6
Počet čtverců: 0

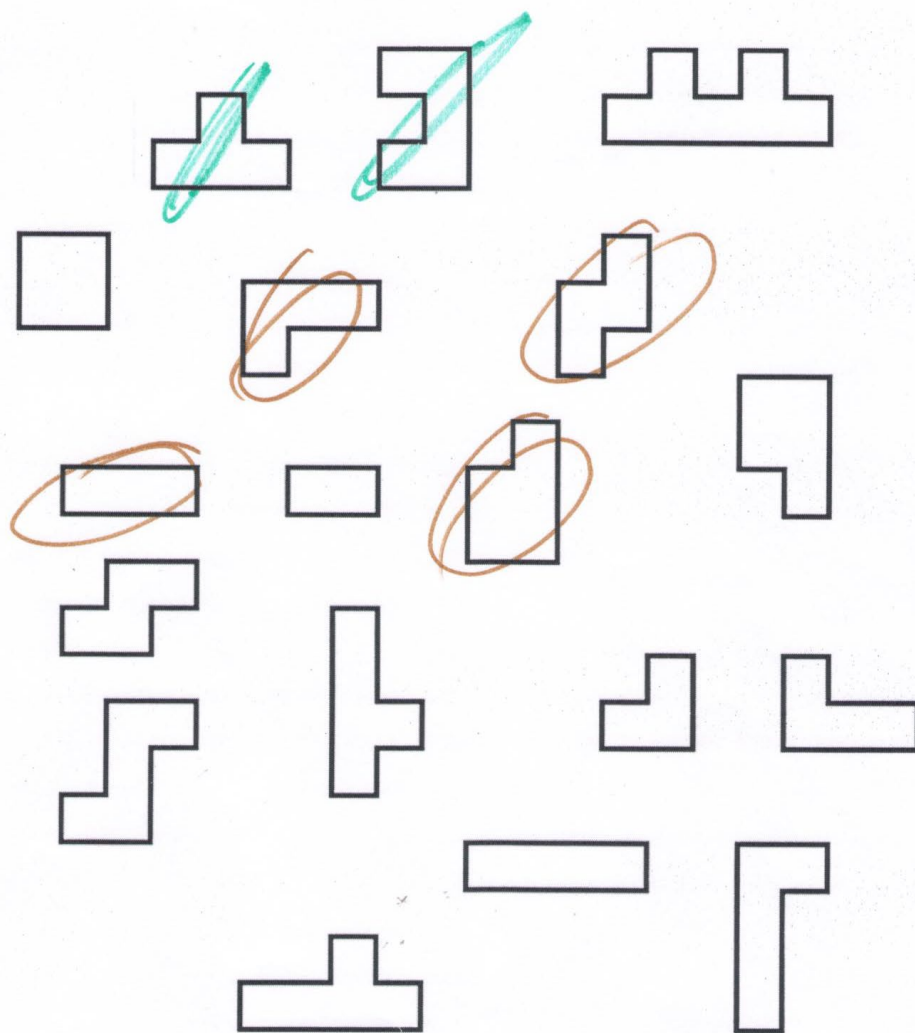
Příloha EE: **Martin – vstupní pracovní list Sloní paměť**

Záznamový list

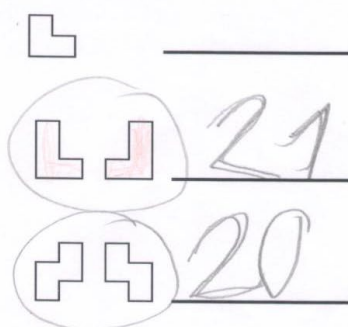
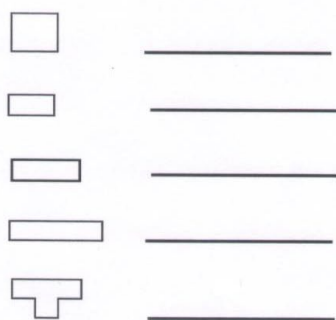
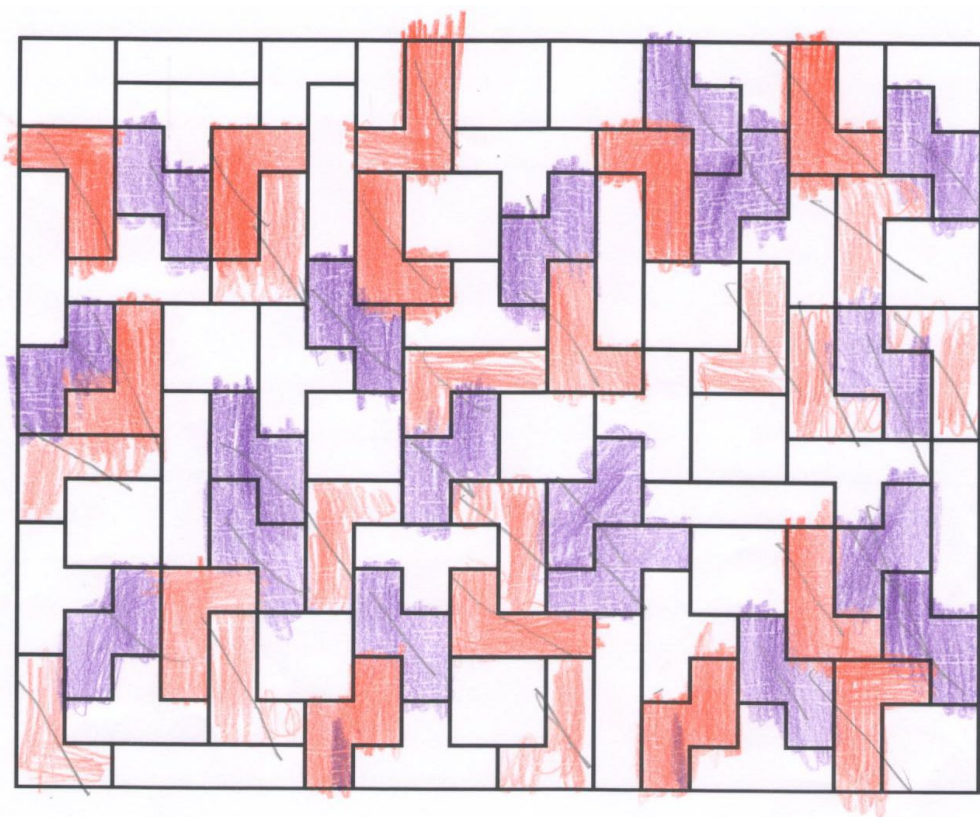


Příloha FF: **Martin – výstupní pracovní list Sloní paměť**

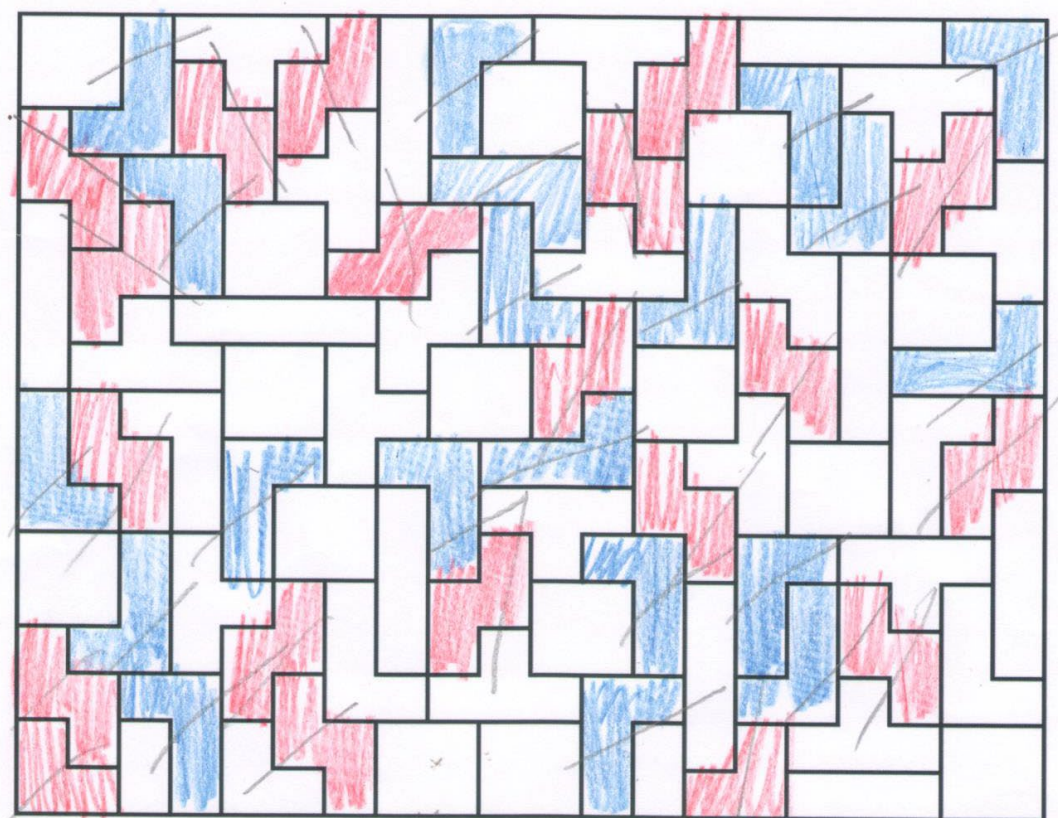
Záznamový list



Příloha GG: **Barbora** – vstupní pracovní list Mozaika



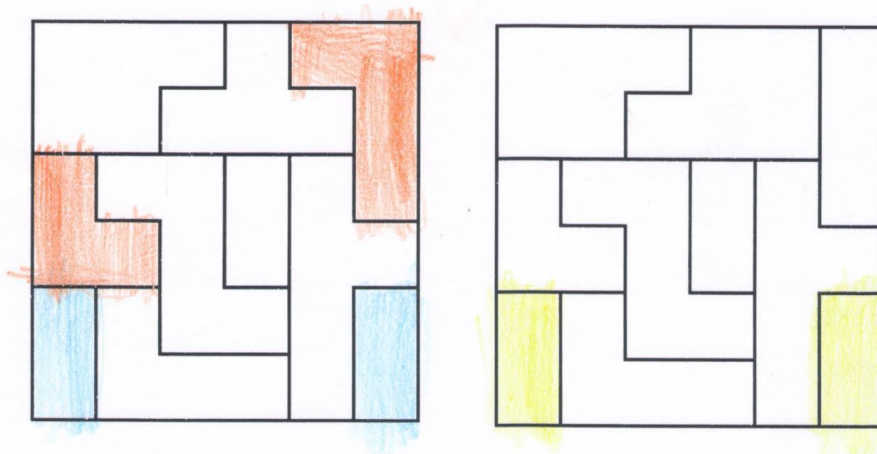
Příloha HH: **Barbora** – výstupní pracovní list Mozaika



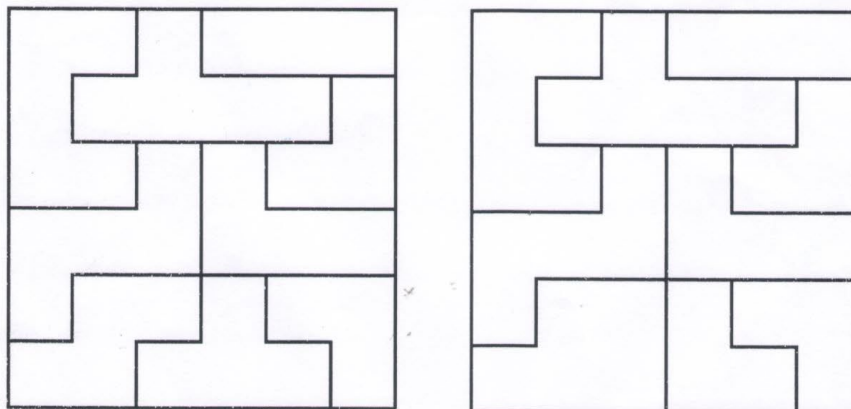
  21   20

Příloha II: **Barbora – vstupní pracovní list Najdi rozdíl**

1.

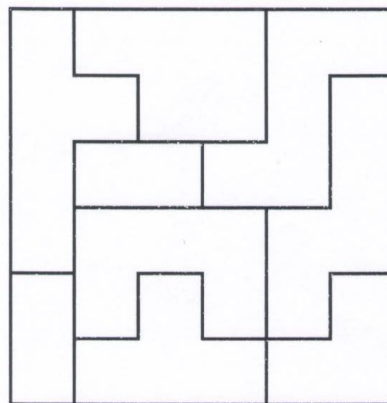
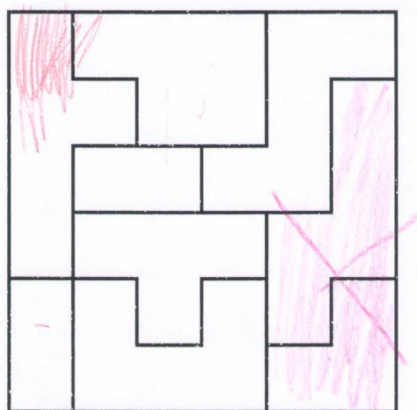


2.

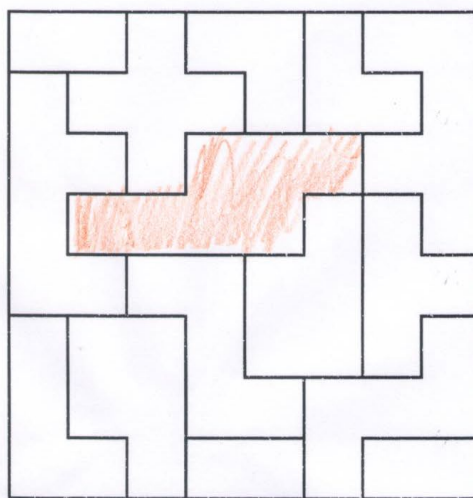
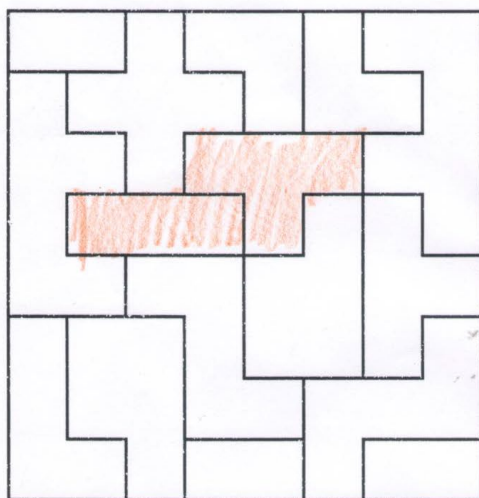


Příloha JJ: **Barbora – výstupní pracovní list Najdi rozdíl**

3.

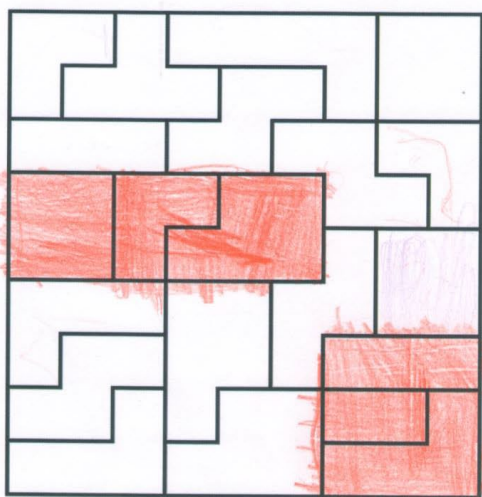


4.



Příloha KK: **Barbora – vstupní pracovní list Ztracené čtverce a obdélníky**

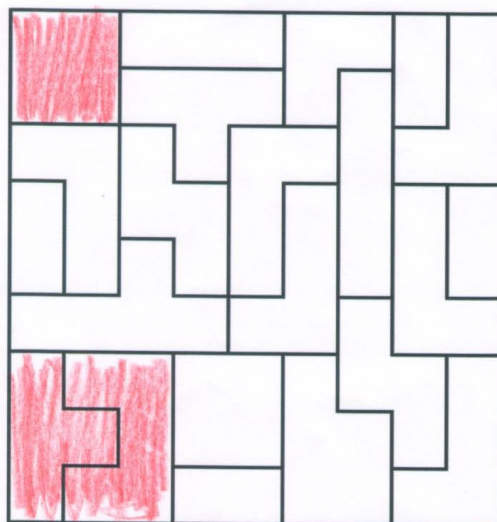
A



s pomocí

Počet obdélníků: 7
Počet čtverců: 7

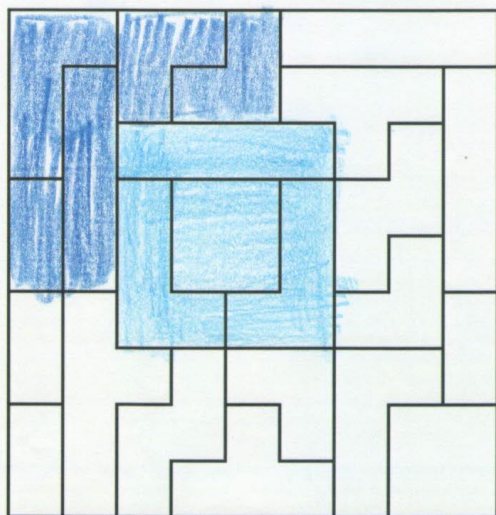
B



Počet obdélníků:
Počet čtverců:

Příloha LL: **Barbora** – výstupní pracovní list **Ztracené čtverce a obdélníky**

C

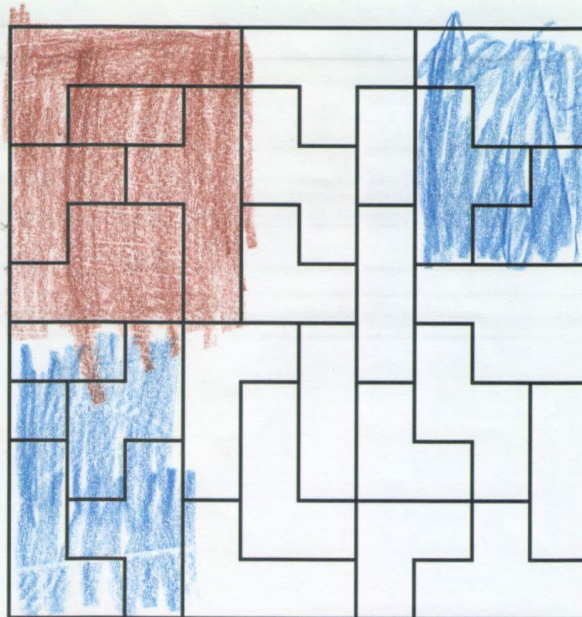


Počet obdélníků:

Počet čtverců:

3

D



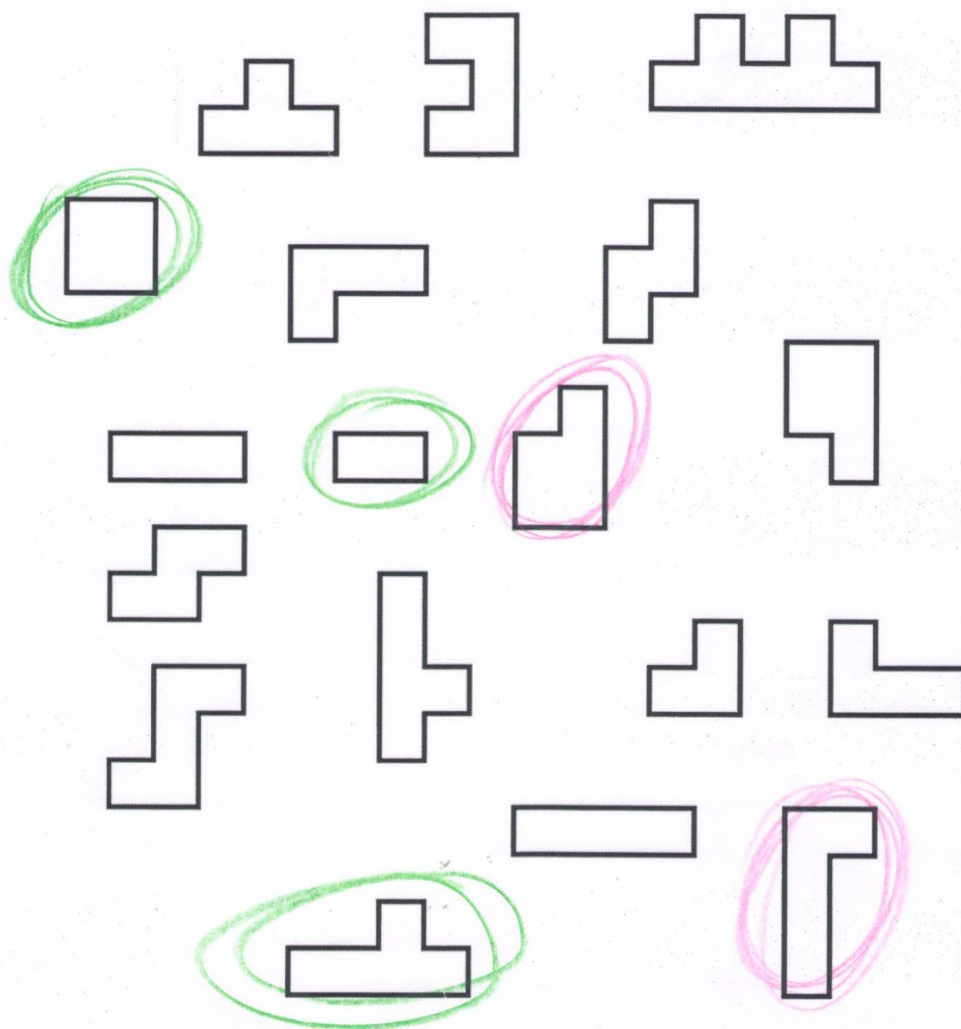
Počet obdélníků:

Počet čtverců:

3

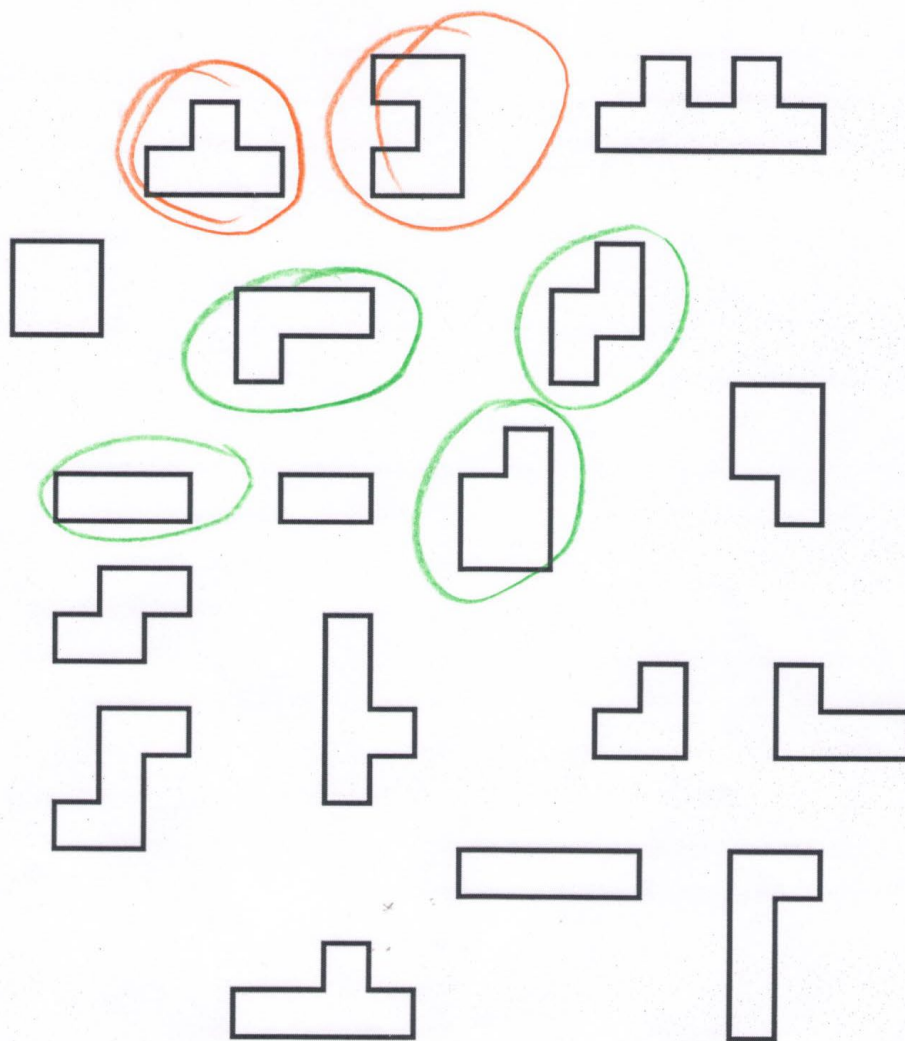
Příloha MM: **Barbora** – vstupní pracovní list **Sloní paměť**

Záznamový list



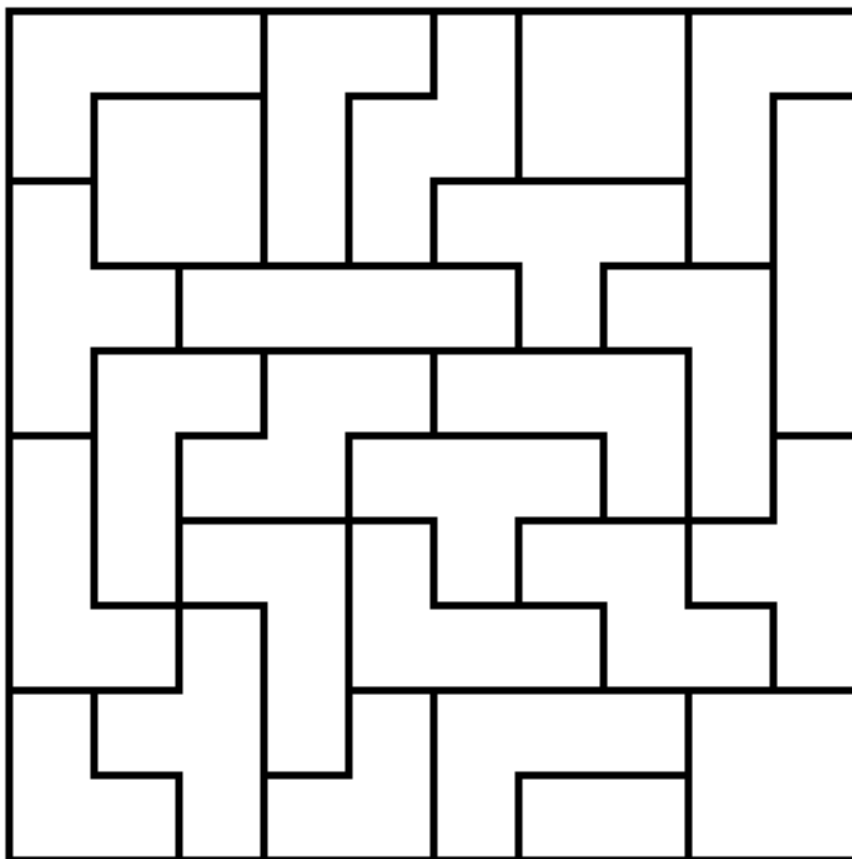
Příloha NN: **Barbora – výstupní pracovní list Sloní paměť**

Záznamový list

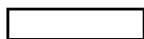


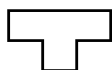
Příloha OO: Pracovní list k metodickému listu č. 1 – Mozaika

1. Každý tvar uvedený pod mozaikou vybarvěte jinou barvou. Poté tyto tvary postupně najděte v mozaice a vybarvěte stejnou barvou. Nakonec určete jejich počet.

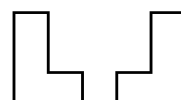


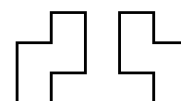




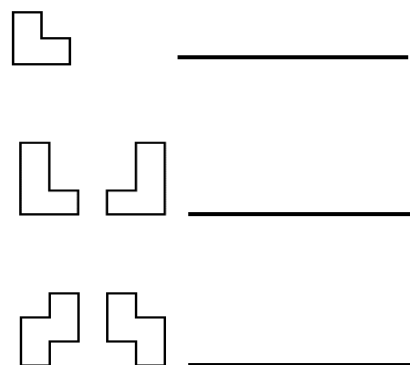
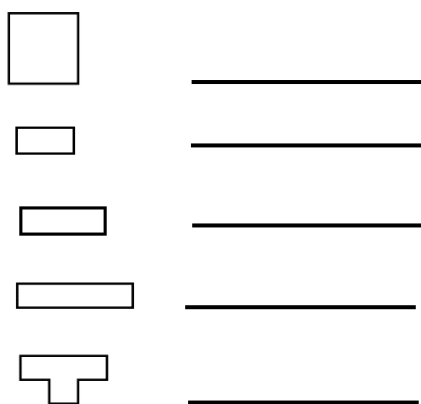
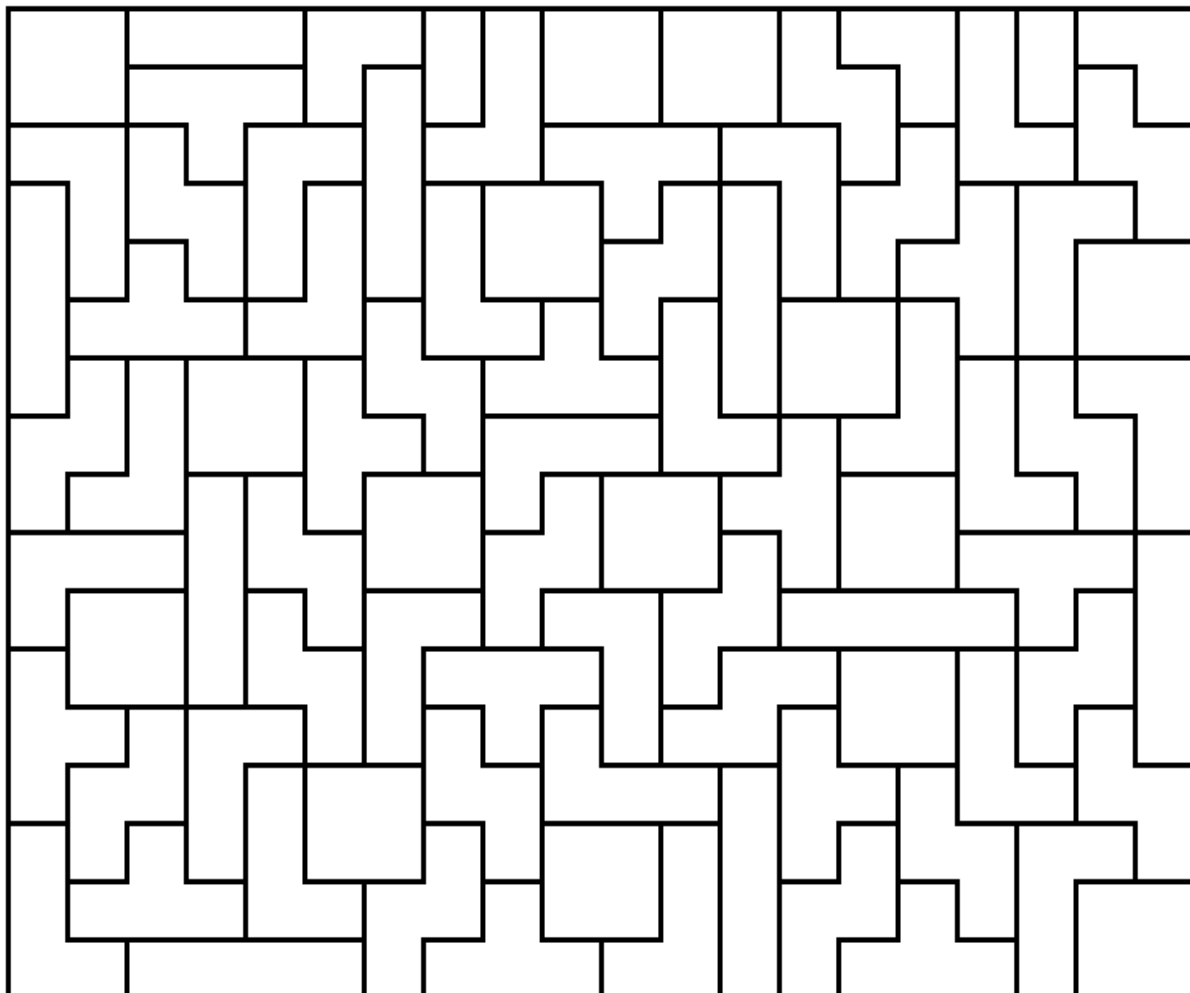




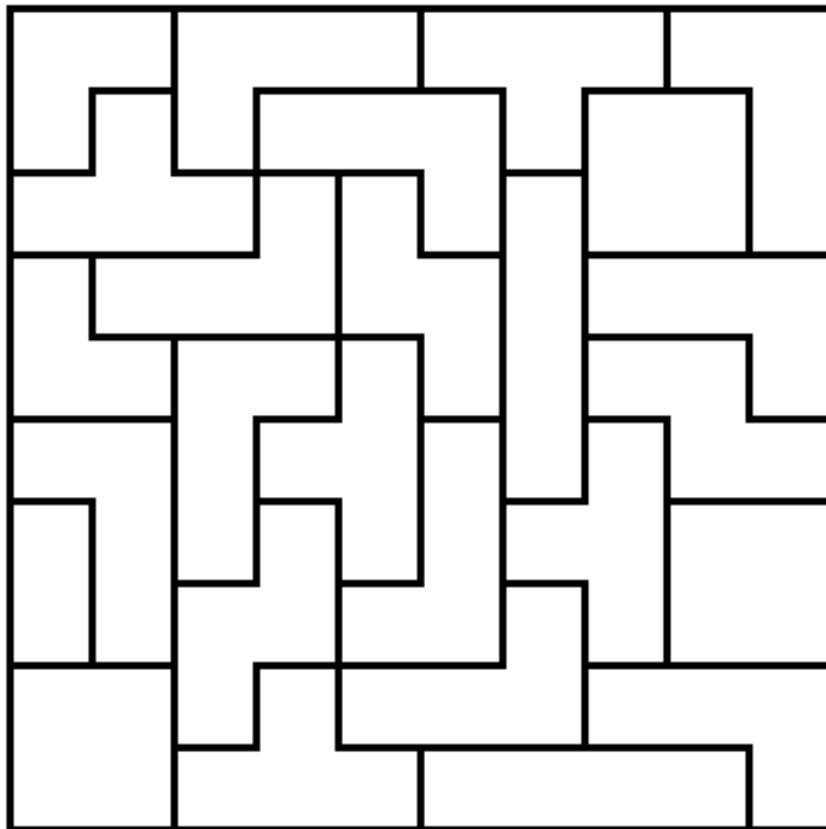




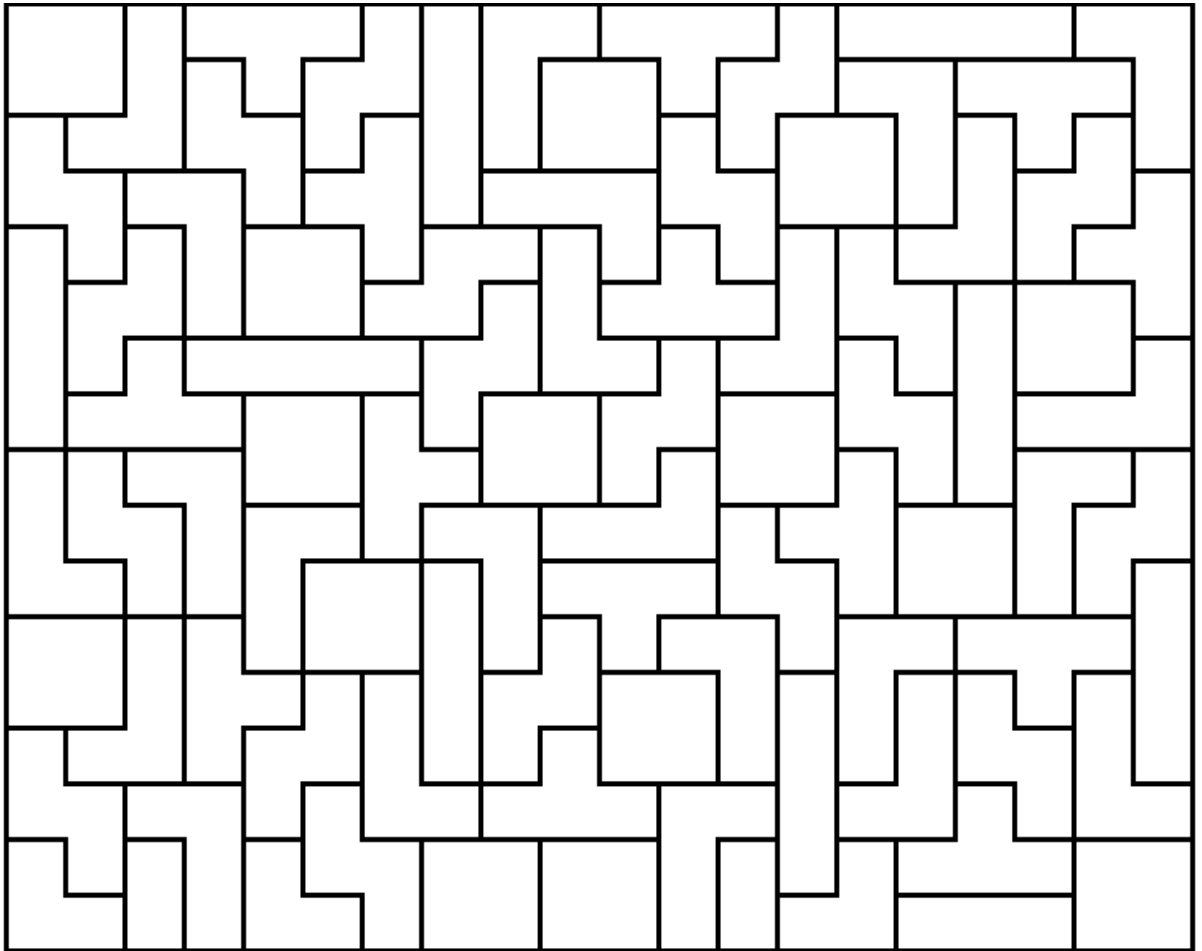
Každý tvar uvedený pod mozaikou vybarvěte jinou barvou. Poté tyto tvary postupně najděte v mozaice a vybarvěte stejnou barvou. Nakonec určete jejich počet.






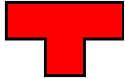

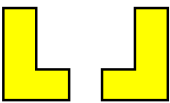
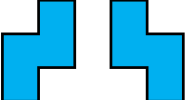
2. V mozaice se nacházejí tvary, které jsou osově souměrné. Vaším úkolem je rozlišit vzor (levý tvar) a obraz (pravý tvar) daného tvaru, který vznikne zobrazením podle osy souměrnosti. V mozaice barevně znázorníte pouze obraz daného tvaru. Obrazy obou tvarů jsou uvedeny pod mozaikou. Barevně je od sebe odlište a stejnou barvou vyznačte v mozaice. Poté určete jejich počet.

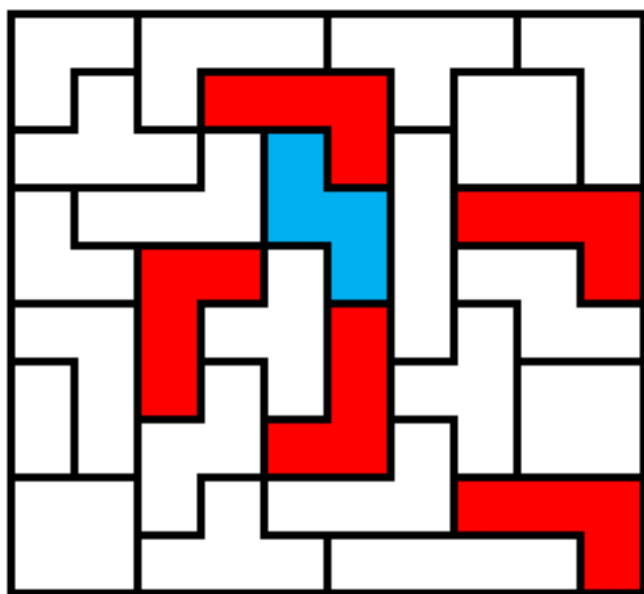
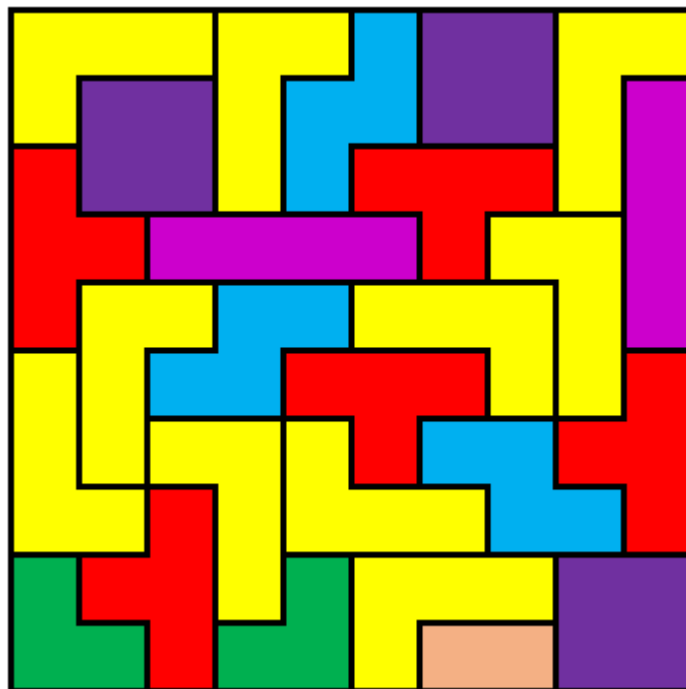




V mozaice se nacházejí tvary, které jsou osově souměrné. Vaším úkolem je rozlišit vzor (levý tvar) a obraz (pravý tvar) daného tvaru, který vznikne zobrazením podle osy souměrnosti. V mozaice barevně znázorníte pouze obraz daného tvaru. Obrazy obou tvarů jsou uvedeny pod mozaikou. Barevně je od sebe odlišíte a stejnou barvou vyznačíte v mozaice. Poté určete jejich počet.

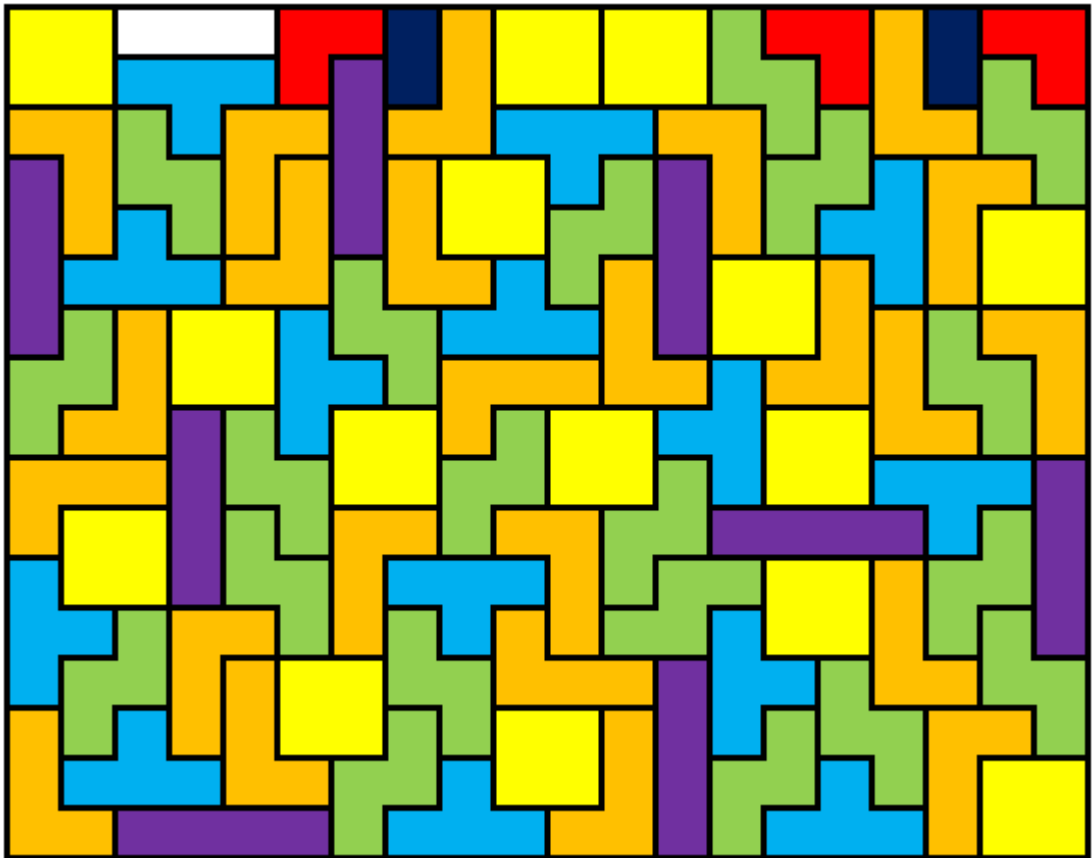







Řešení pracovního listu č. 1 – Mozaika






	<u>3</u>
	<u>1</u>
	<u>2</u>
	<u>5</u>
	<u>2</u>
	<u>10</u>
	<u>3</u>

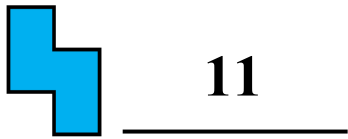
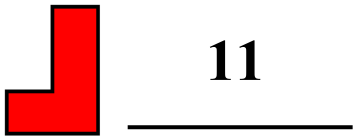
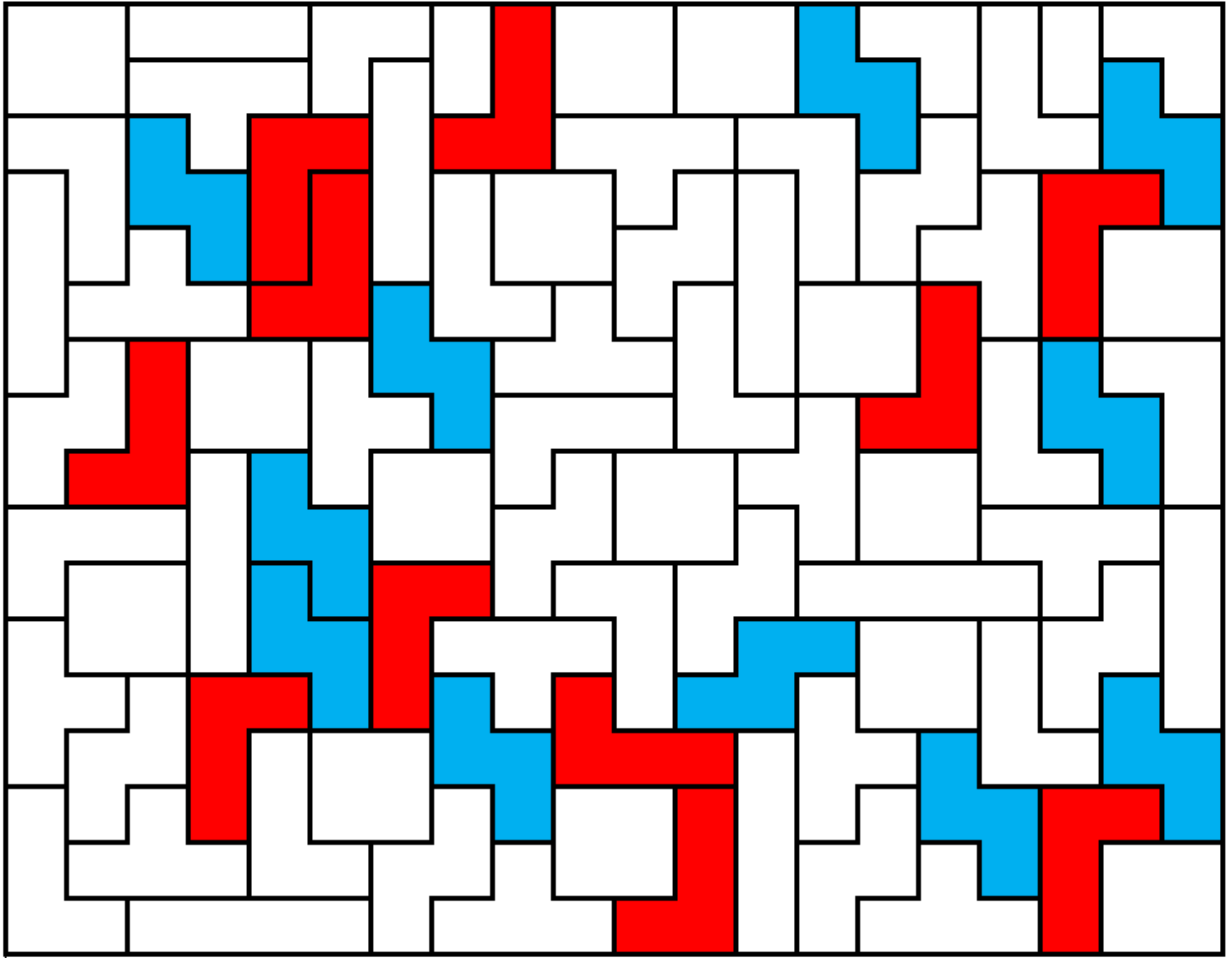


	<u>5</u>
	<u>1</u>



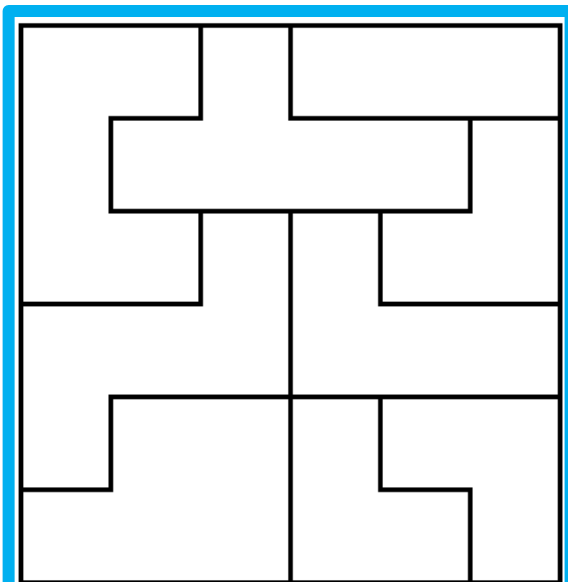
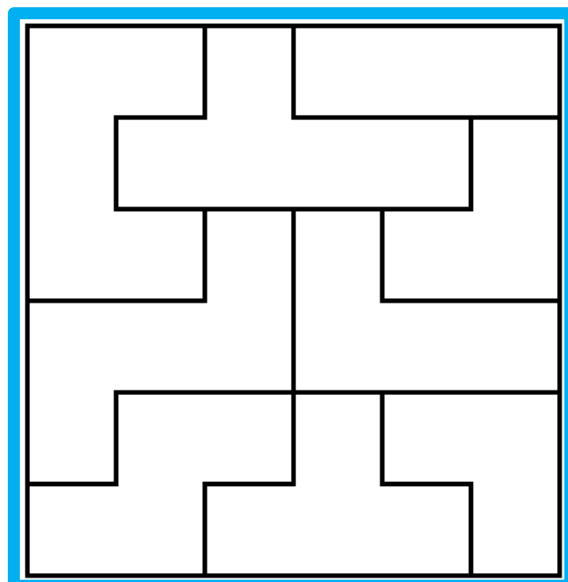
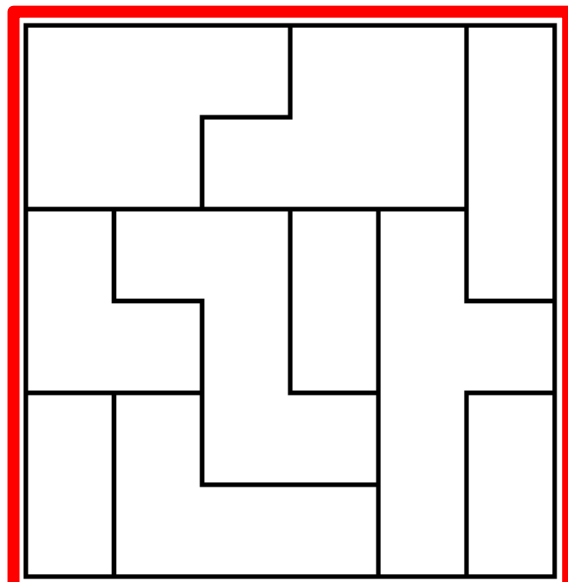
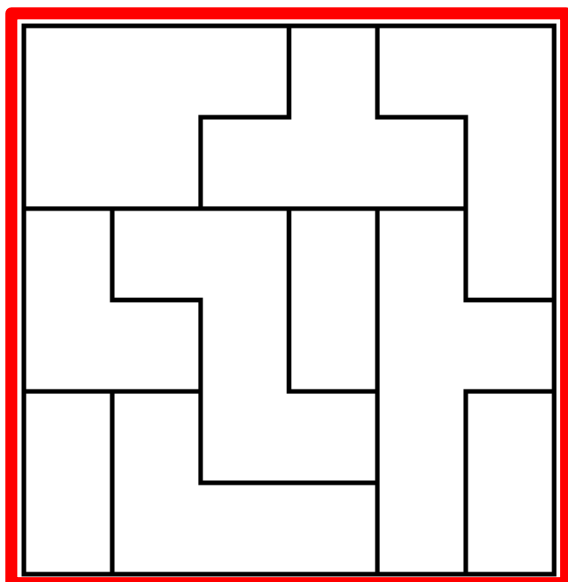
	<u>15</u>
	<u>2</u>
	<u>1</u>
	<u>8</u>
	<u>14</u>

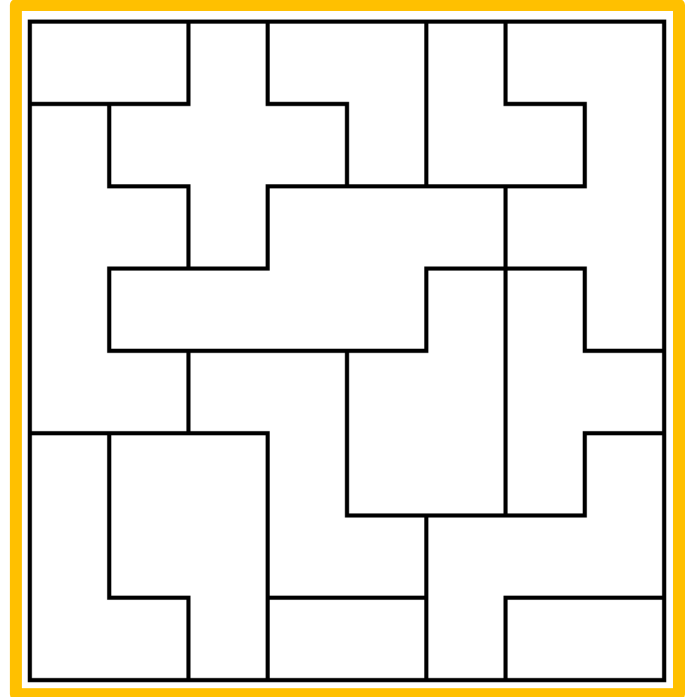
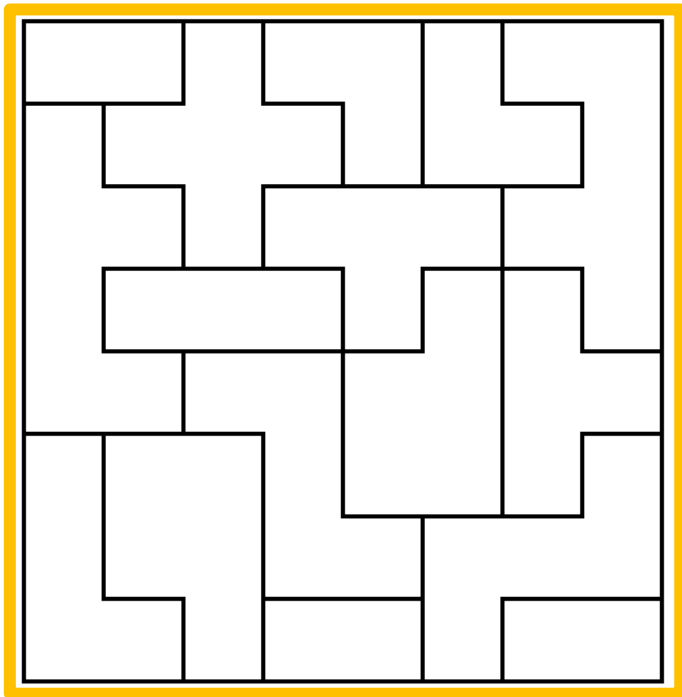
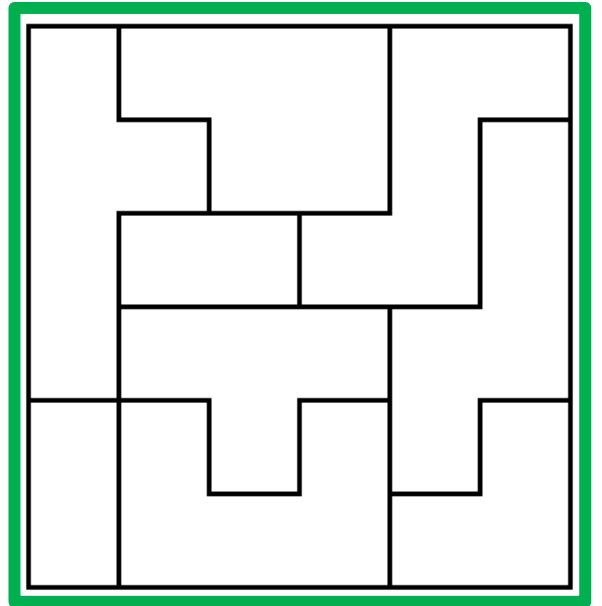
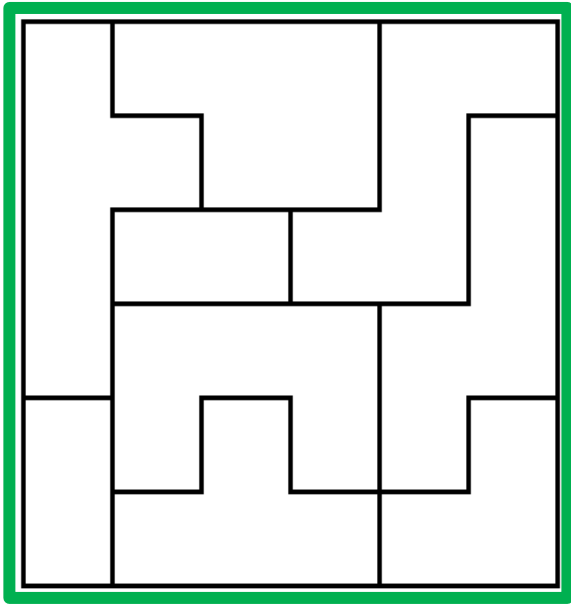
	<u>3</u>
 	<u>24</u>
 	<u>20</u>

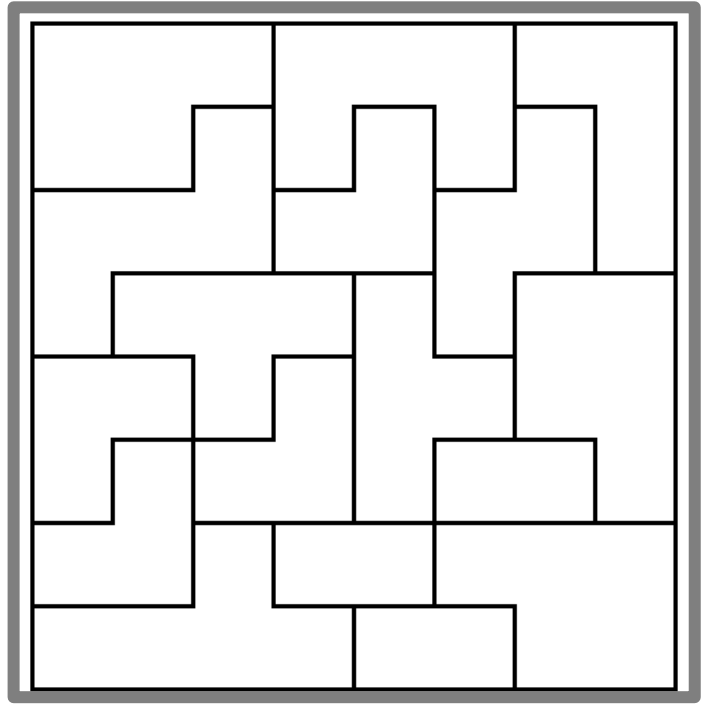
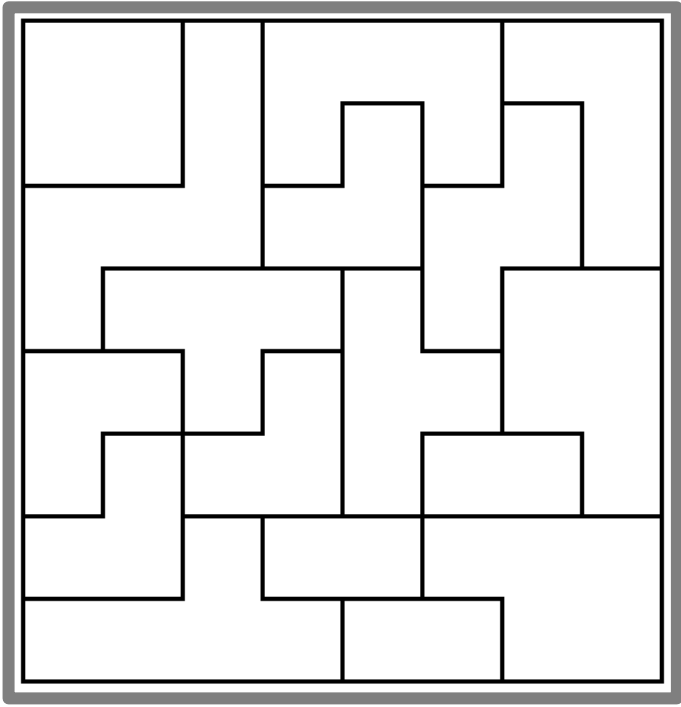


Příloha PP: Pracovní list k metodickému listu č. 2 – Najdi rozdíl

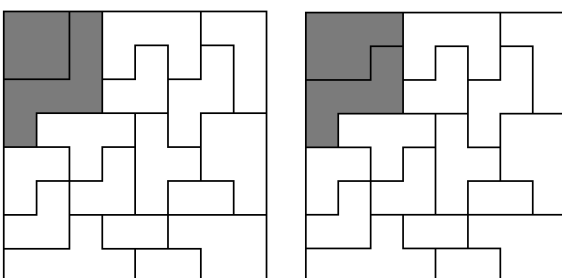
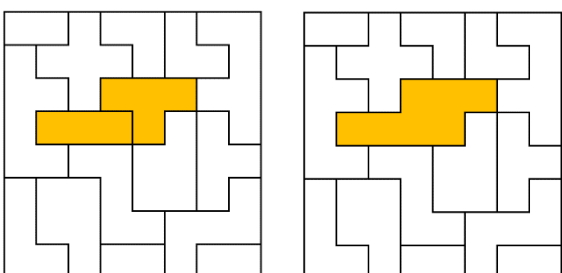
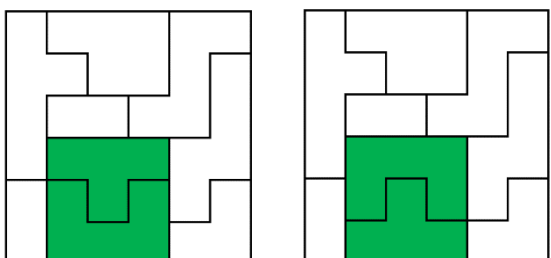
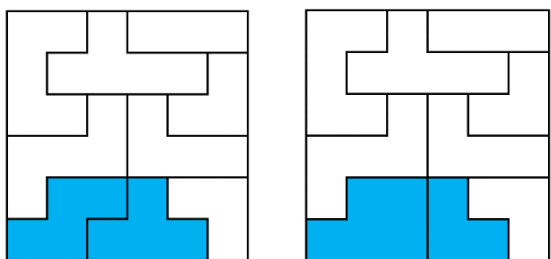
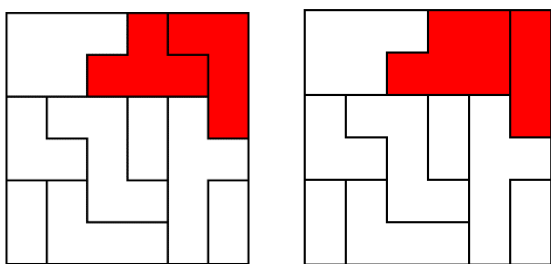
V pracovním listu jsou vždy vedle sebe dvě mozaiky, které jsou označeny stejnou barvou. Tvým úkolem je najít mezi těmito mozaikami rozdíl a označit jej.







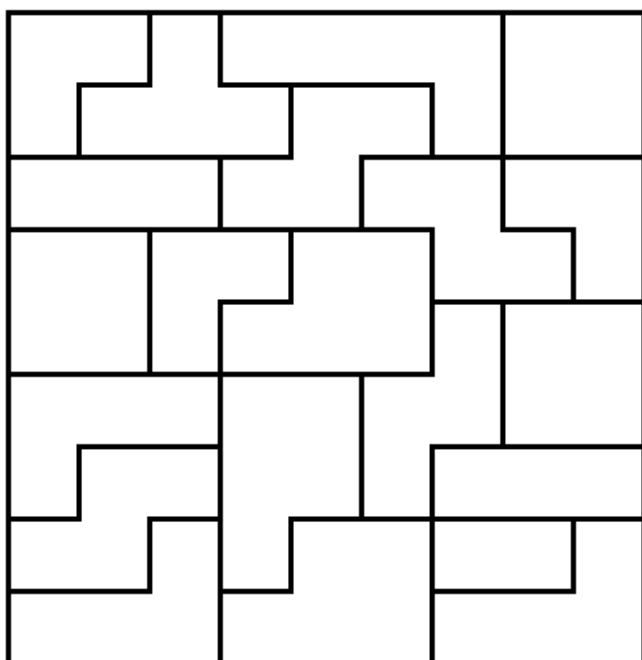
Řešení pracovního listu č. 2 – Najdi rozdíl



Příloha QQ: Pracovní list k metodickému listu č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky

Tvým úkolem je najít v mozaice obdélníky a čtverce, skládající se z více než jednoho dílku mozaiky. Tyto útvary barevně znázorni a jejich počet doplň do tabulky.

A



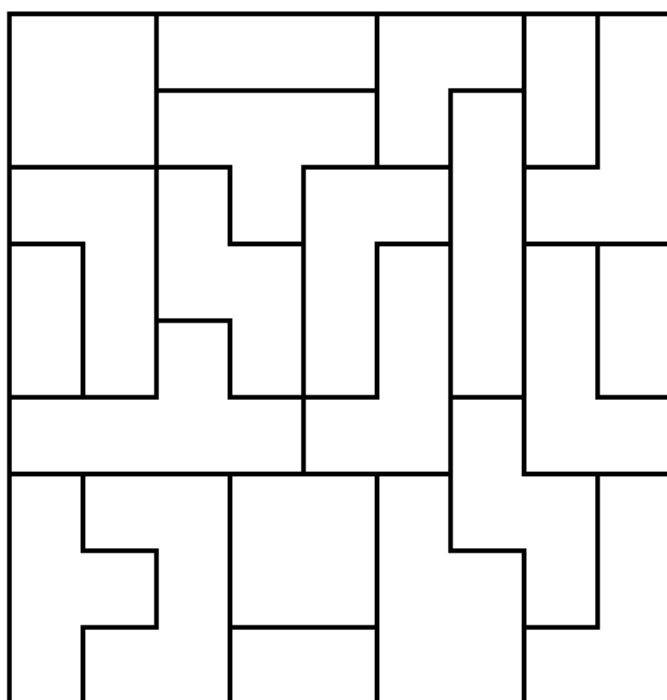
Počet obdélníků:

Počet čtverců:

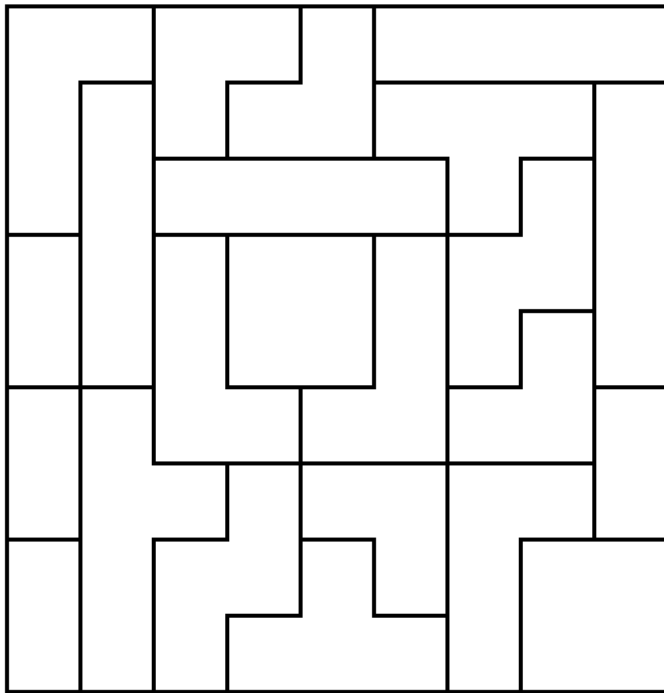
Počet obdélníků:

Počet čtverců:

B



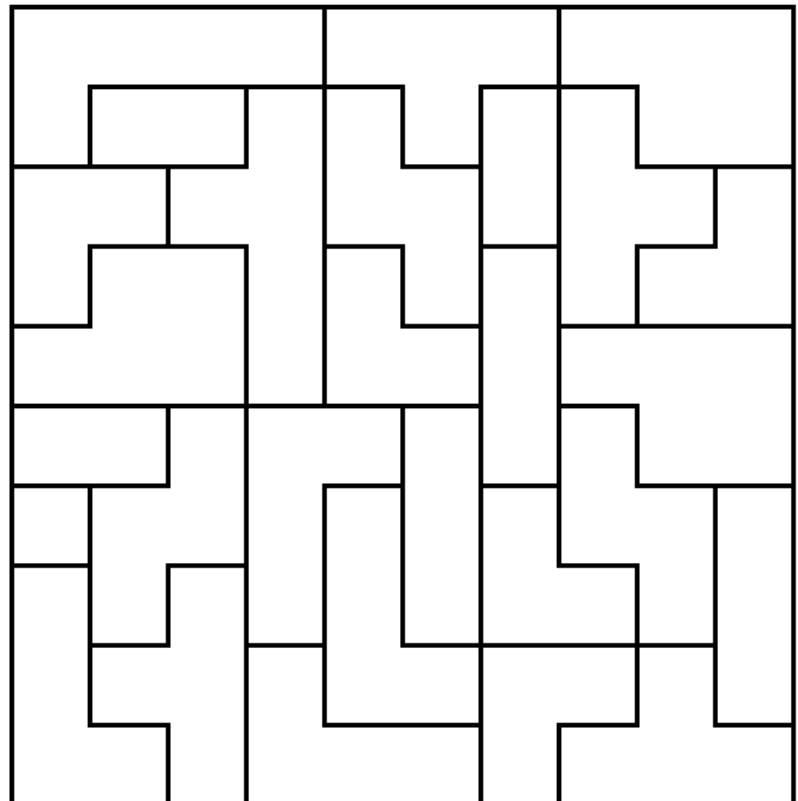
C



Počet obdélníků:

Počet čtverců:

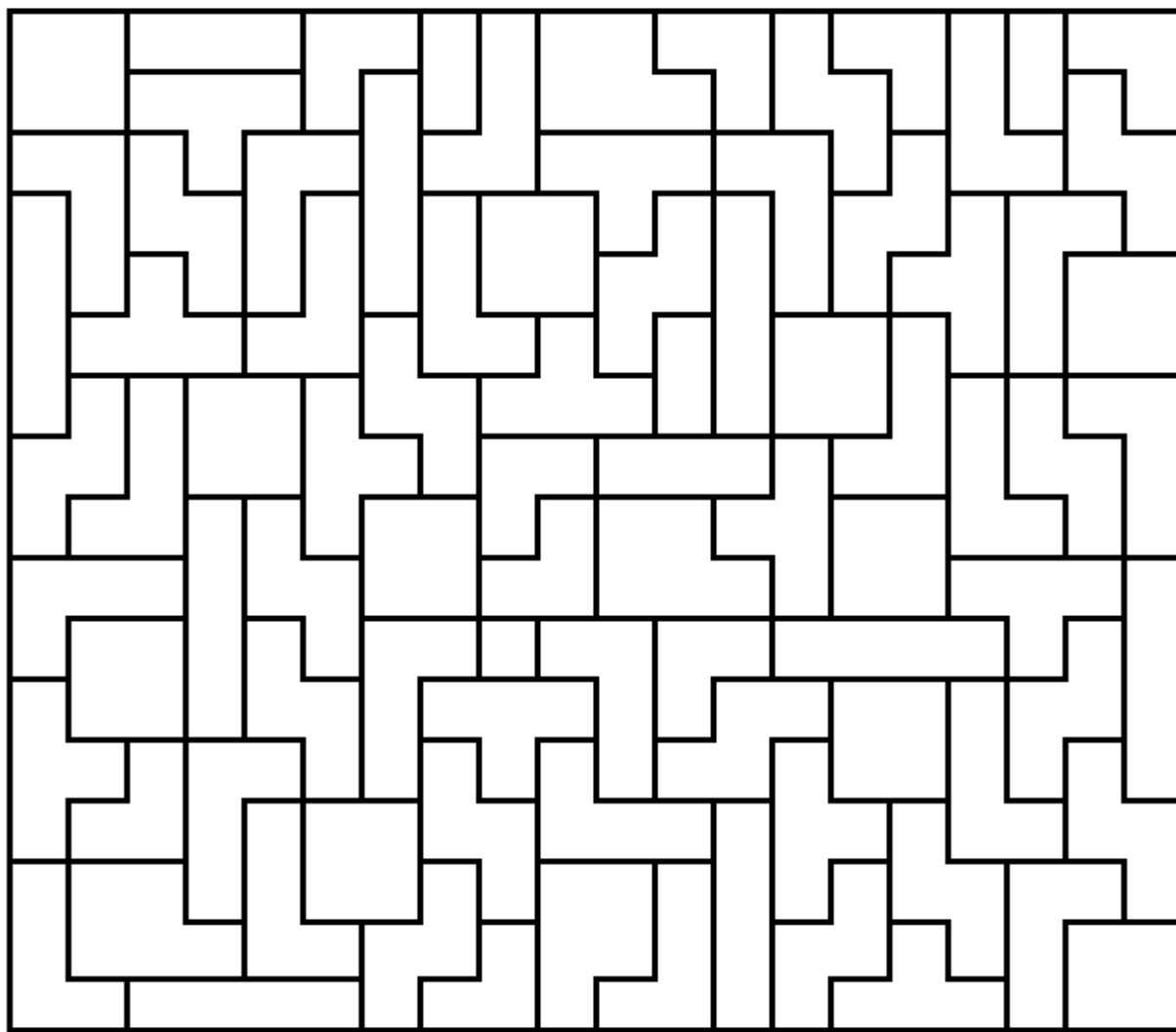
D



Počet obdélníků:

Počet čtverců:

E

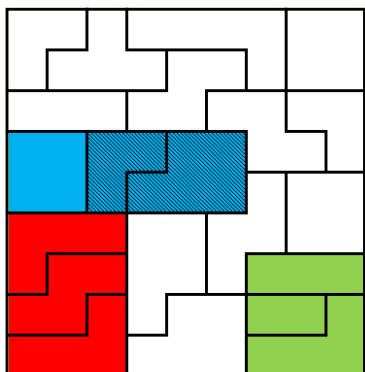


Počet obdélníků:

Počet čtverců:

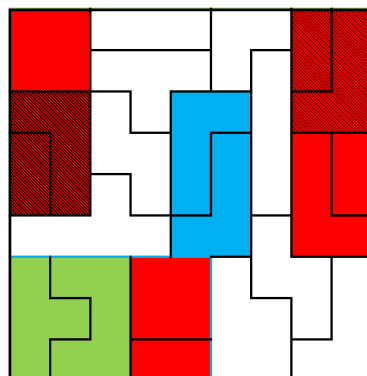
Řešení pracovního listu č. 3 – Ztracené čtverce a obdélníky

A



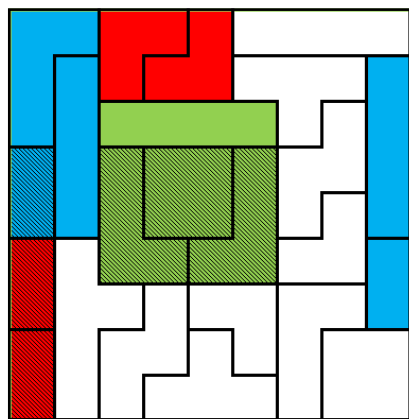
Počet obdélníků: 4
Počet čtverců: 1

B



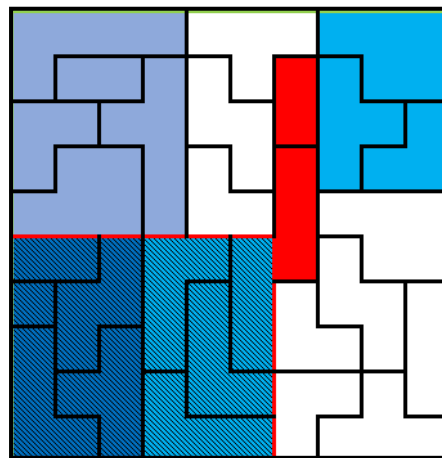
Počet obdélníků: 8
Počet čtverců: 1

C



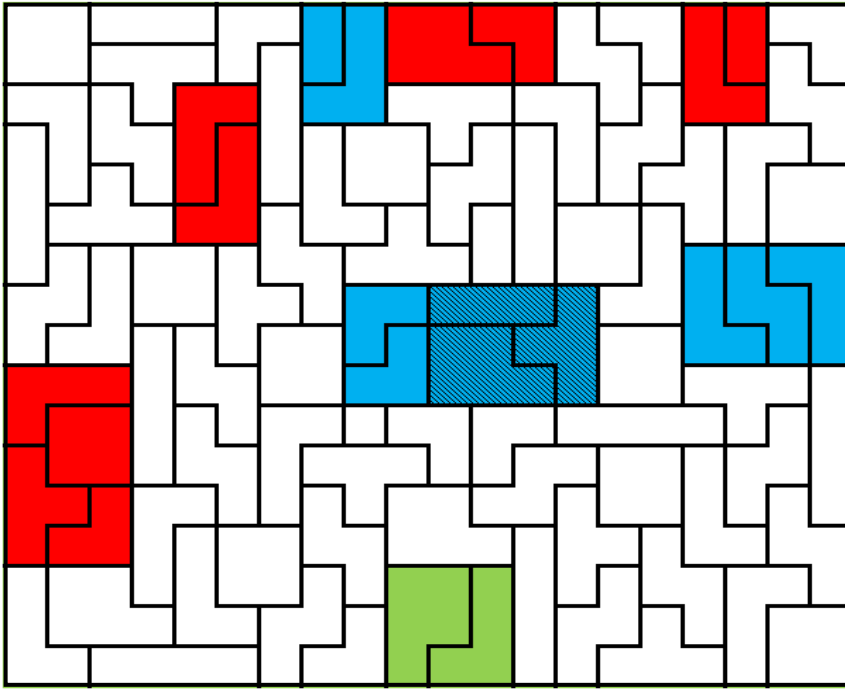
Počet obdélníků: 6
Počet čtverců: 1

D



Počet obdélníků: 6
Počet čtverců: 0

E



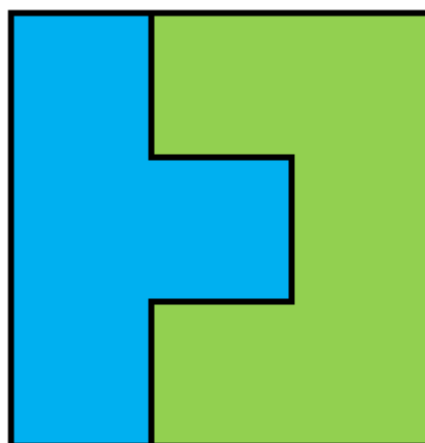
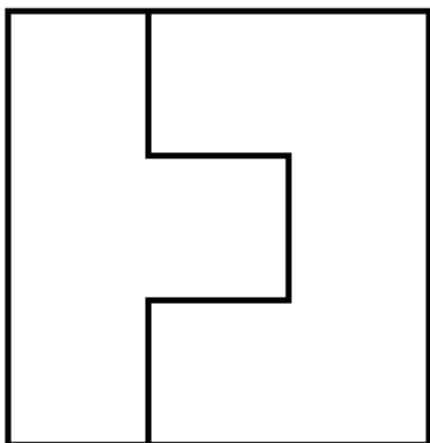
Počet obdélníků: 9

Počet čtverců: 1

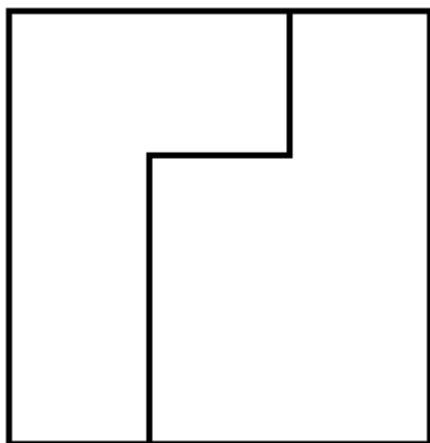
Příloha RR: Pracovní list k metodickému listu č. 4 – Sloní paměť

Podívej se na mozaiku a zkus si zapamatovat, z jakých dílků se skládá. Dílky, které sis zapamatoval, zakroužkuj v záznamovém listu.

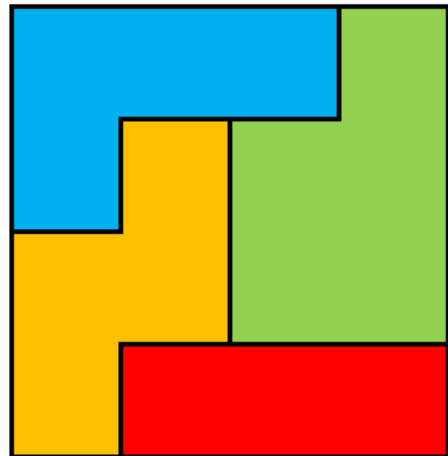
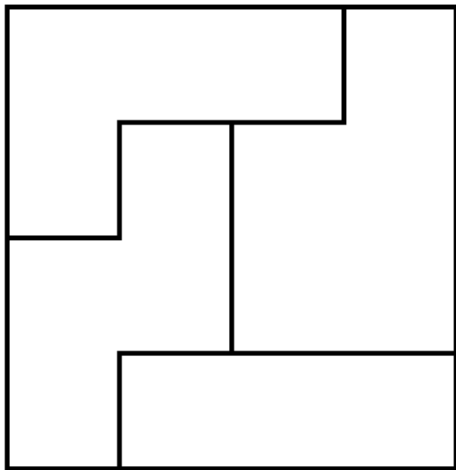
1. Mozaika



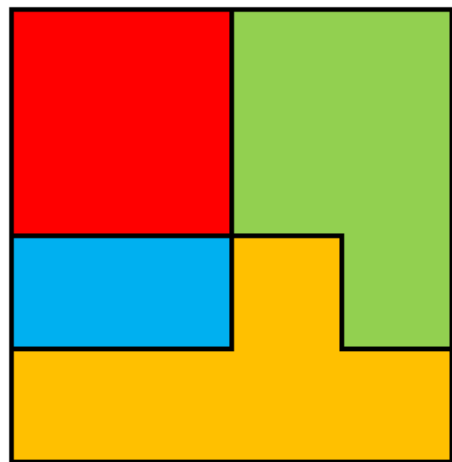
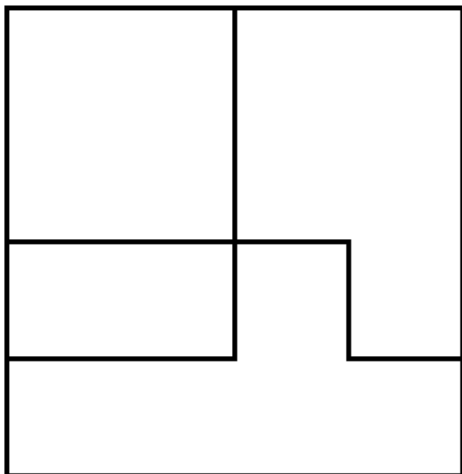
2. Mozaika



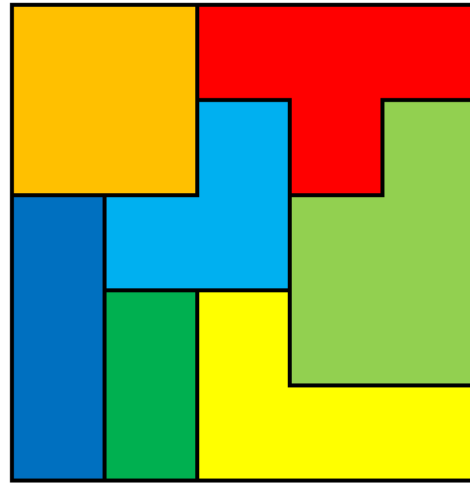
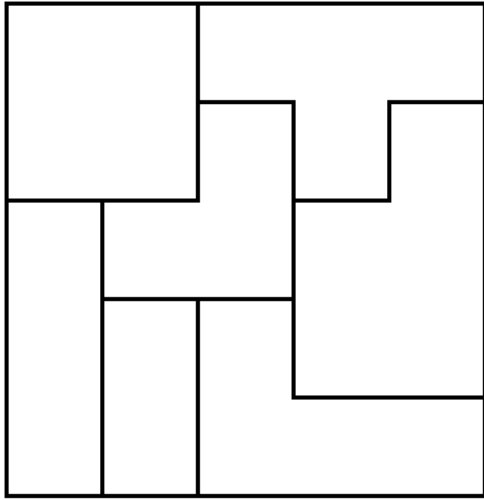
3. Mozaika



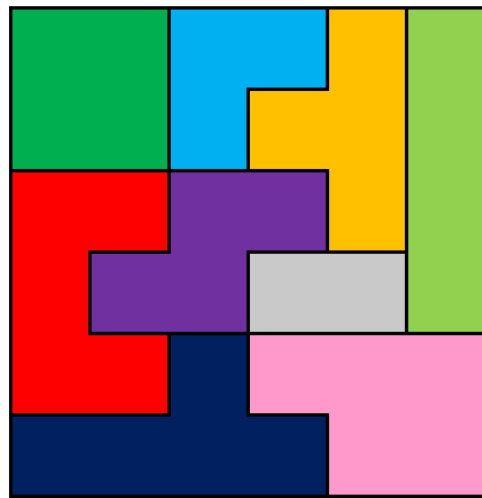
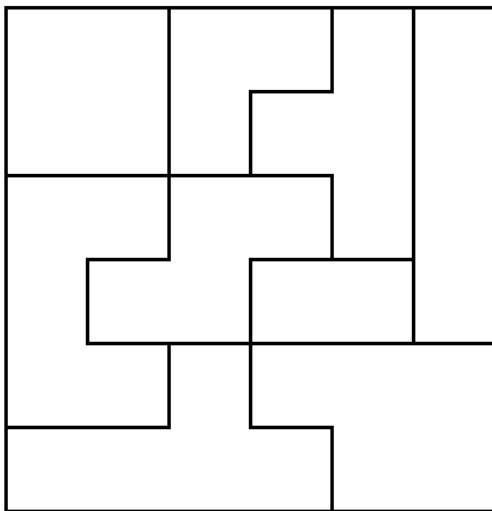
4. Mozaika



5. Mozaika

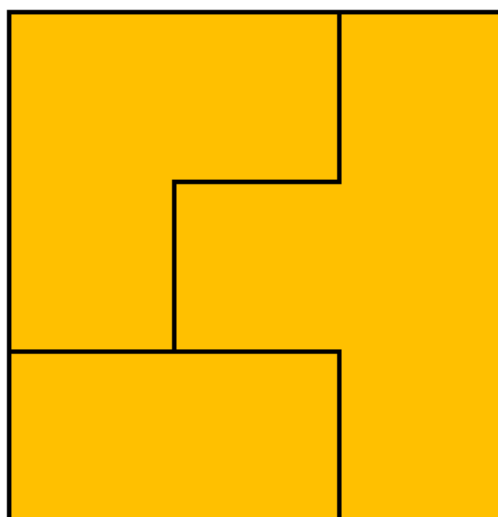
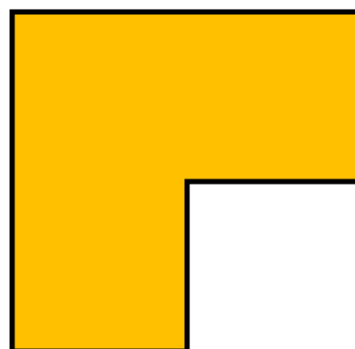
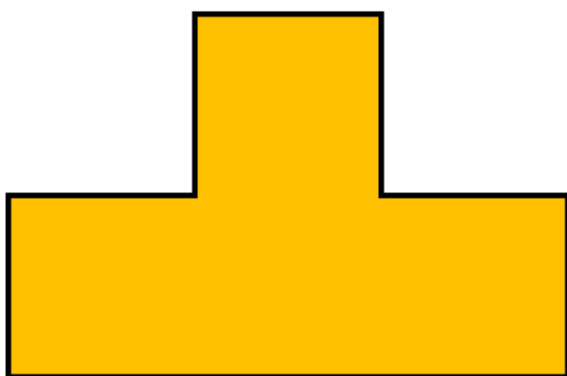
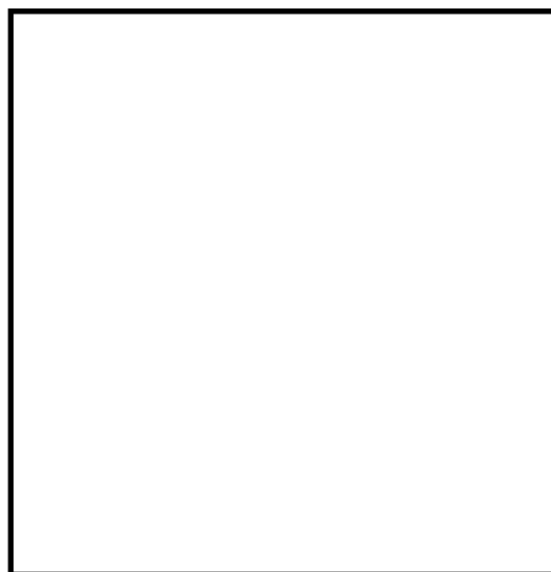
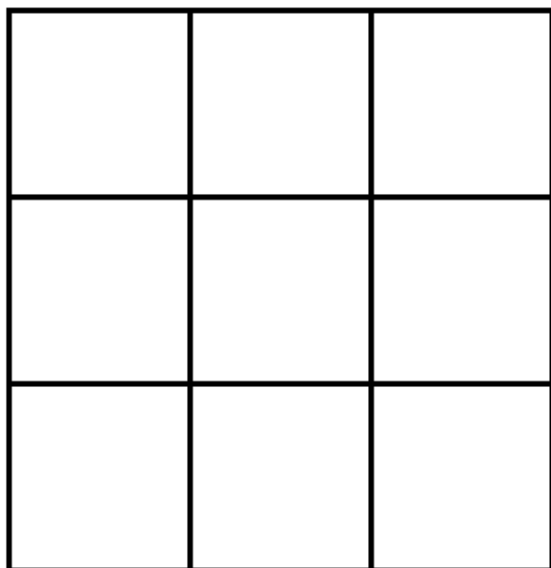


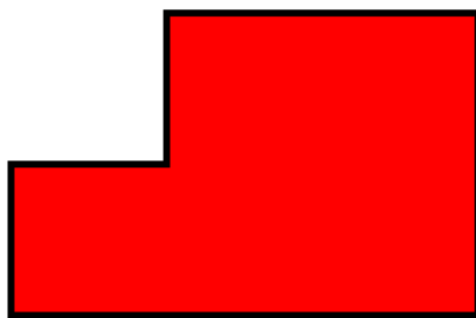
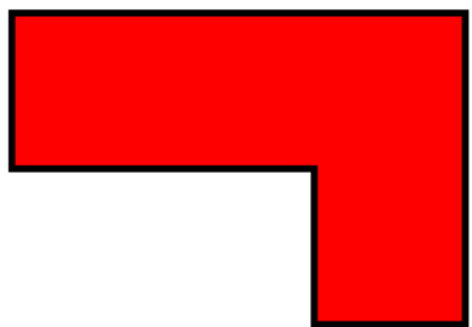
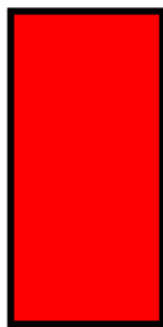
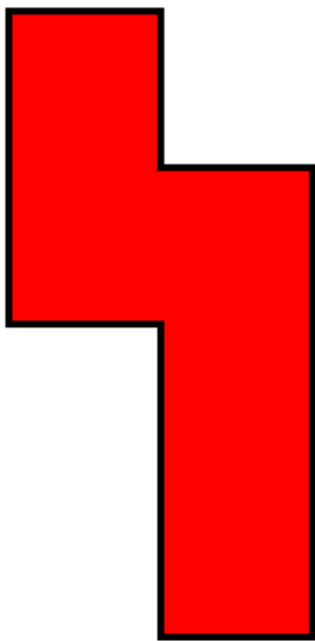
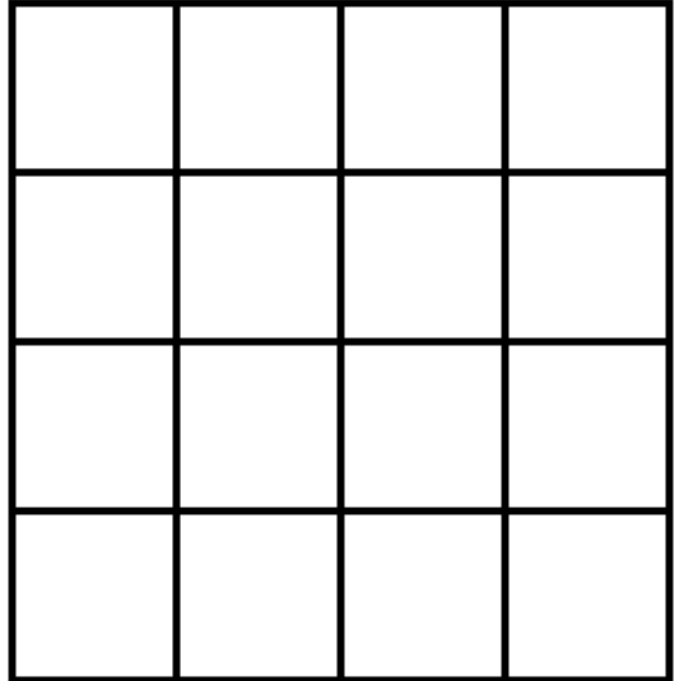
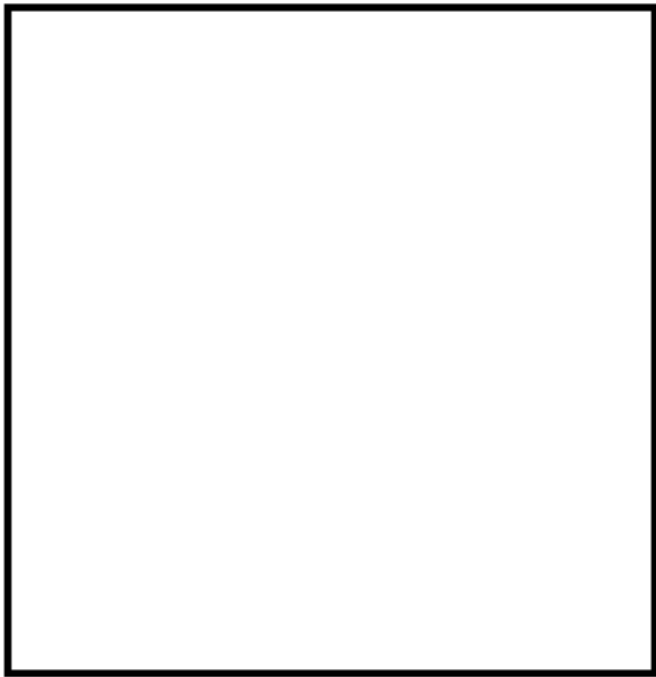
6. Mozaika

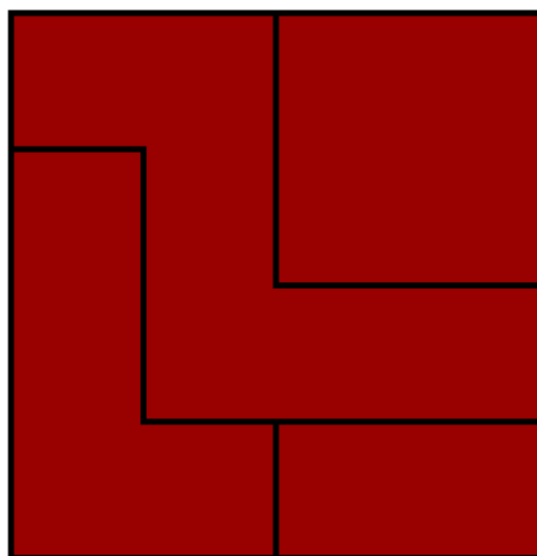
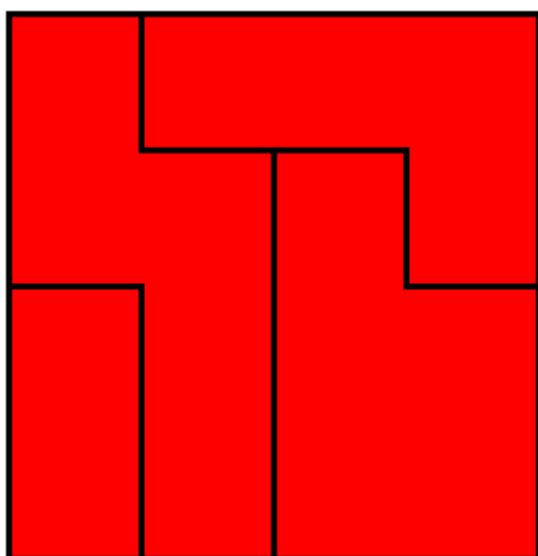
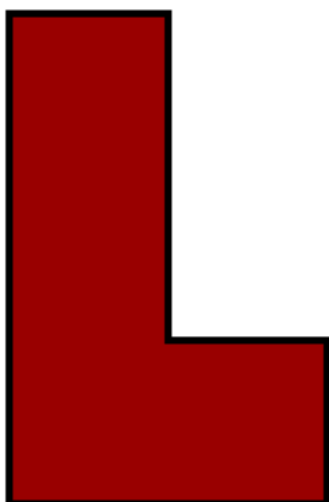


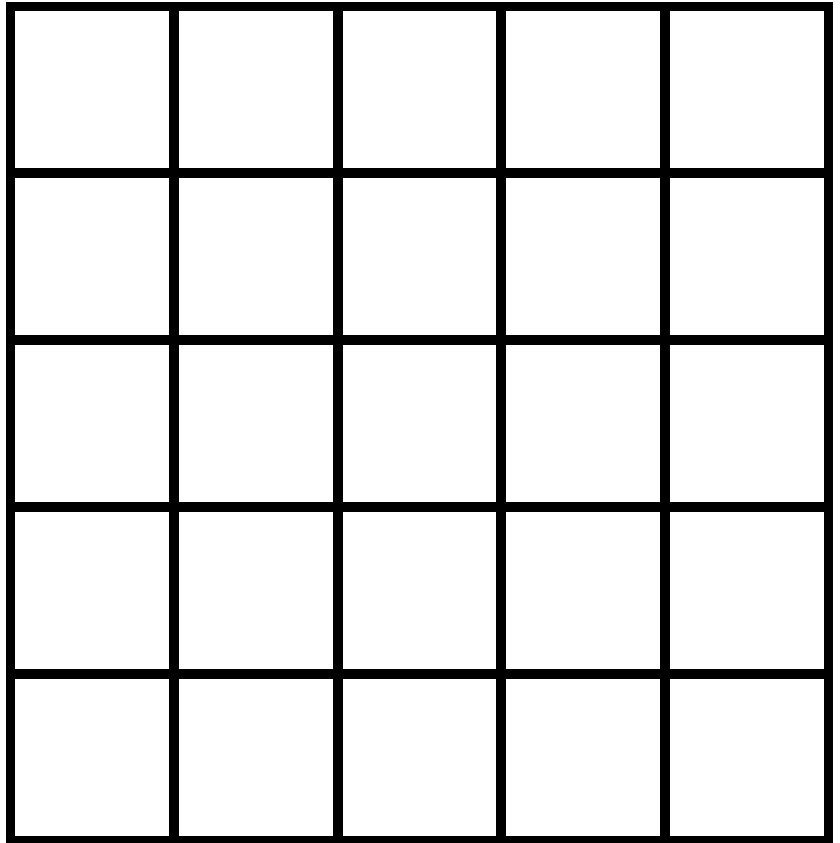
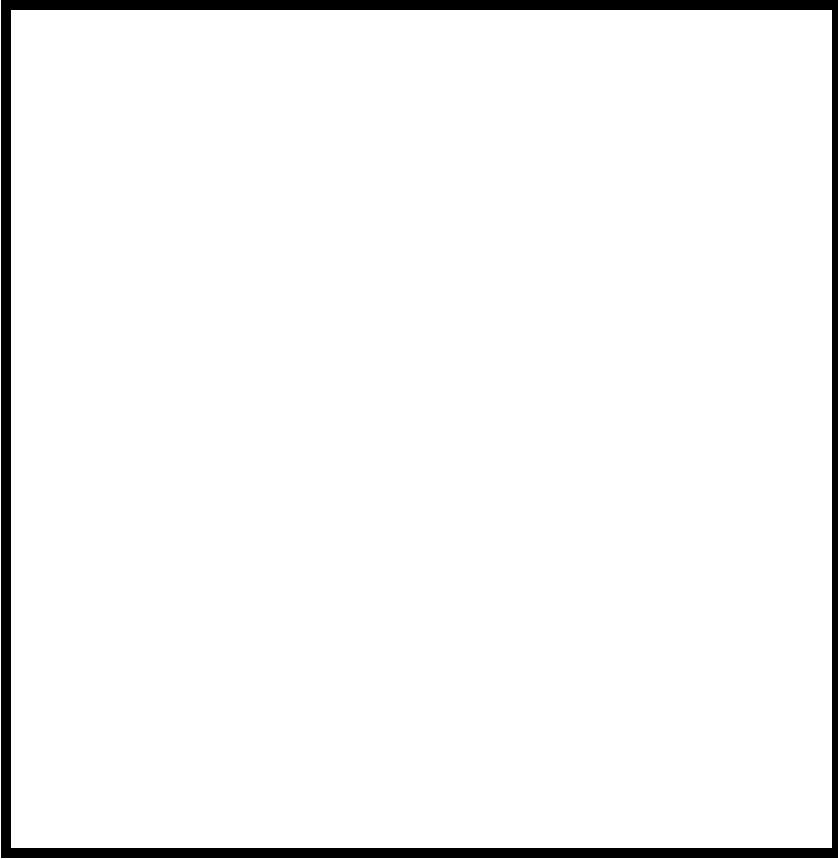
Příloha SS: Pracovní list k metodickému listu č. 5 – Geometrické puzzle

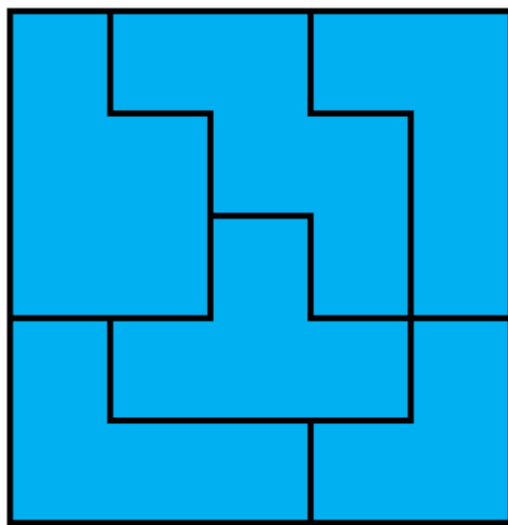
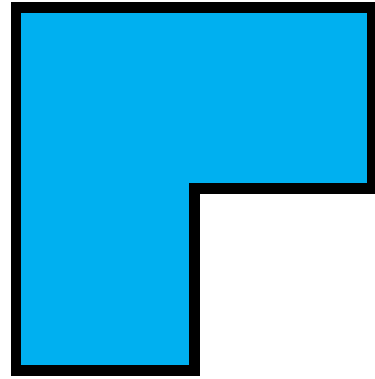
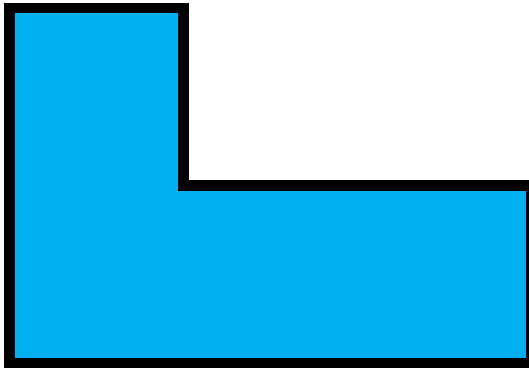
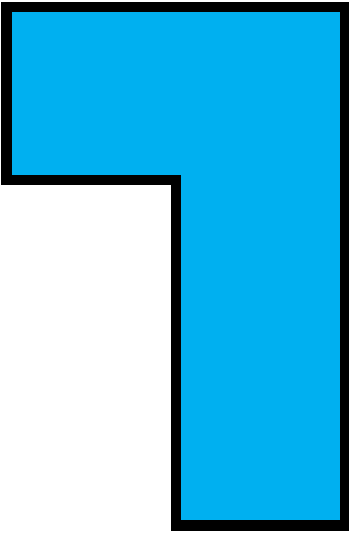
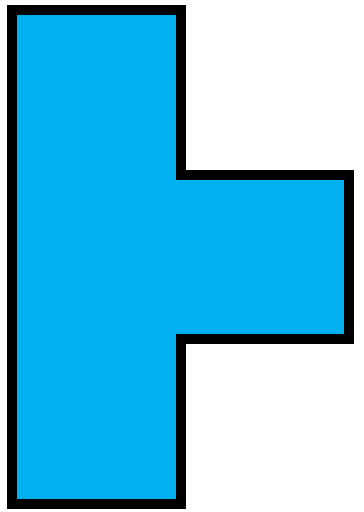
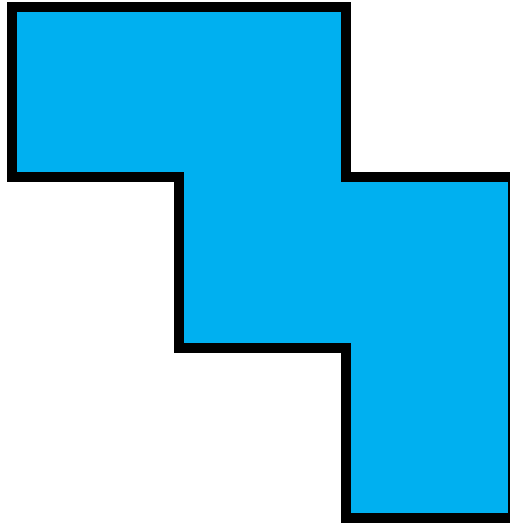
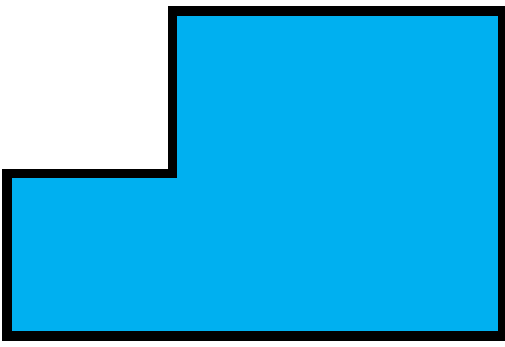
Tvým úkolem je správně umístit do čtverce dané geometrické útvary, které se pod ním nacházejí tak, aby ve čtverci nezůstalo prázdné místo, a aby žádný dílek nevyčníval ven. Nejprve je ulož do čtverce se čtvercovou sítí, poté do prázdného čtverce bez této sítě. Dílky nejsou oboustranné. K některým čtvercům jsou k dispozici dvě sady dílků.

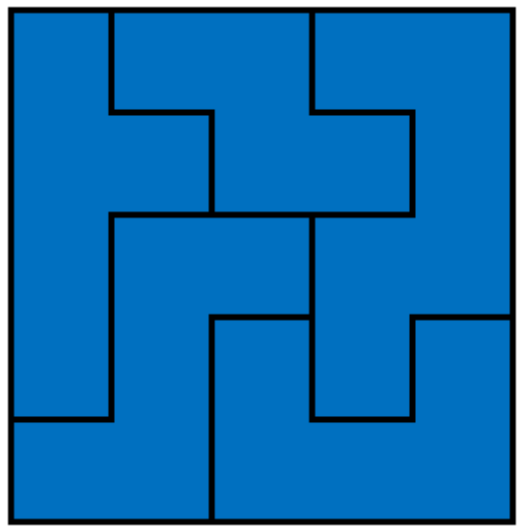
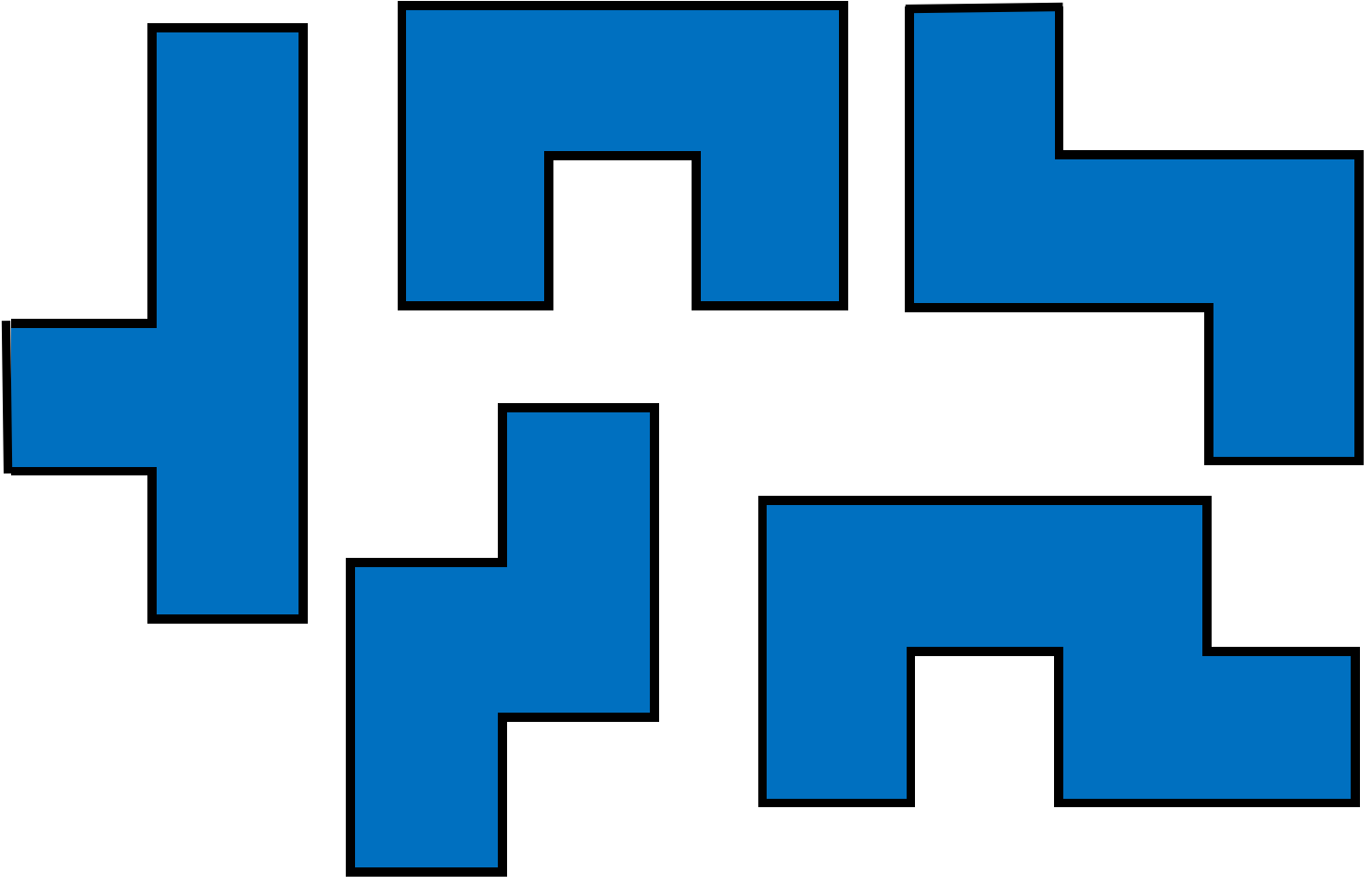


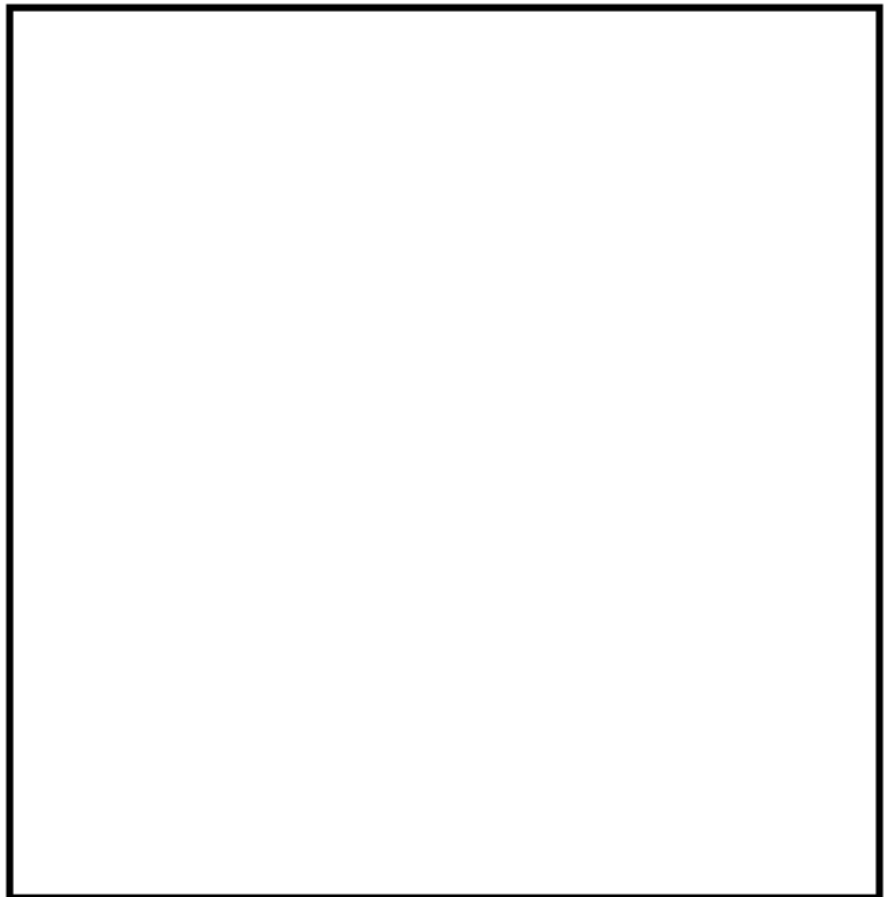


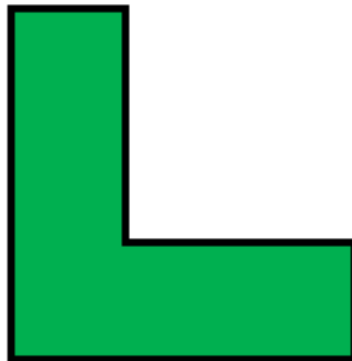


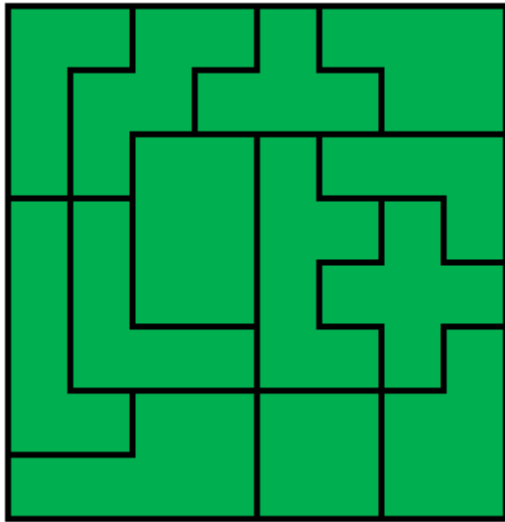












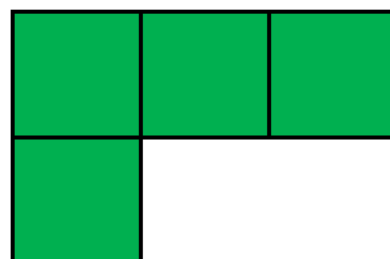
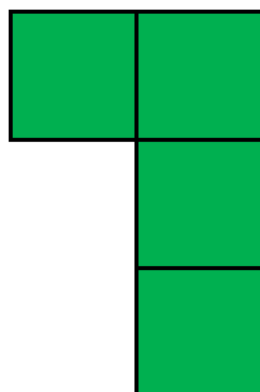
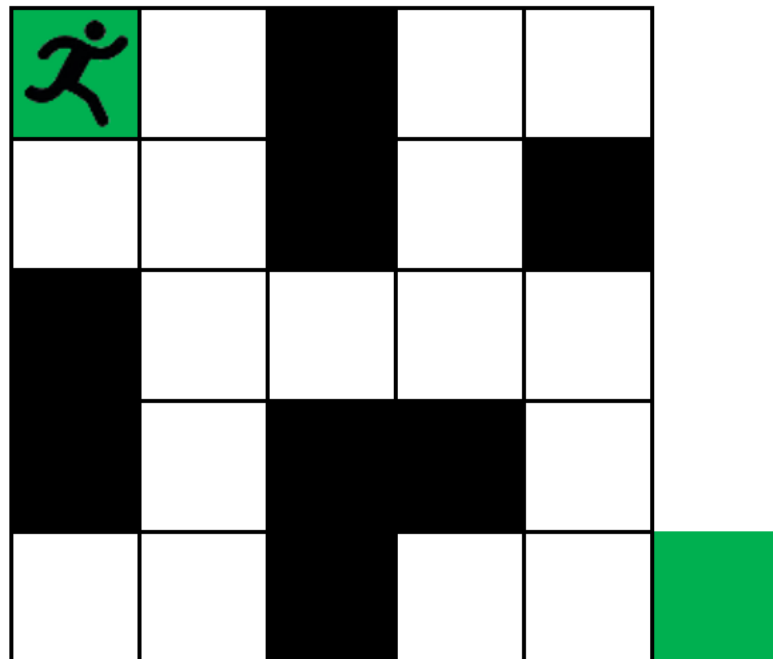
Příloha TT: Pracovní list k metodickému listu č. 6 – Cesta na břeh

Stalo se ti někdy, že jsi nemohl najít cestu?

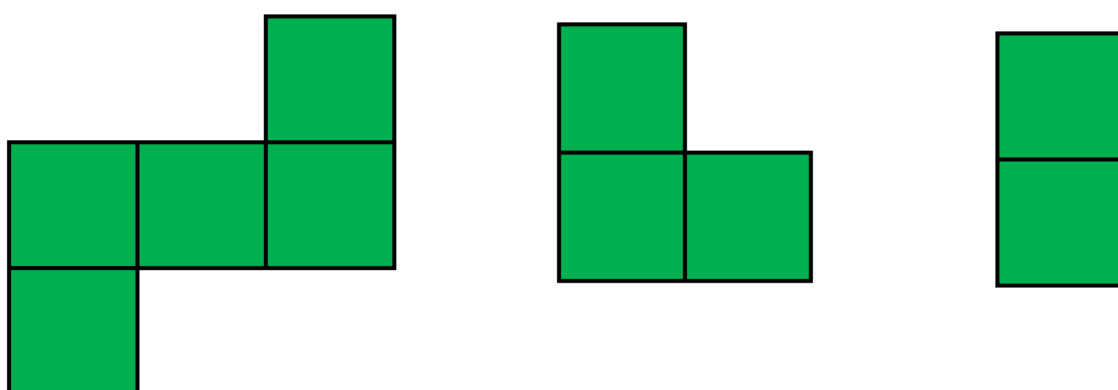
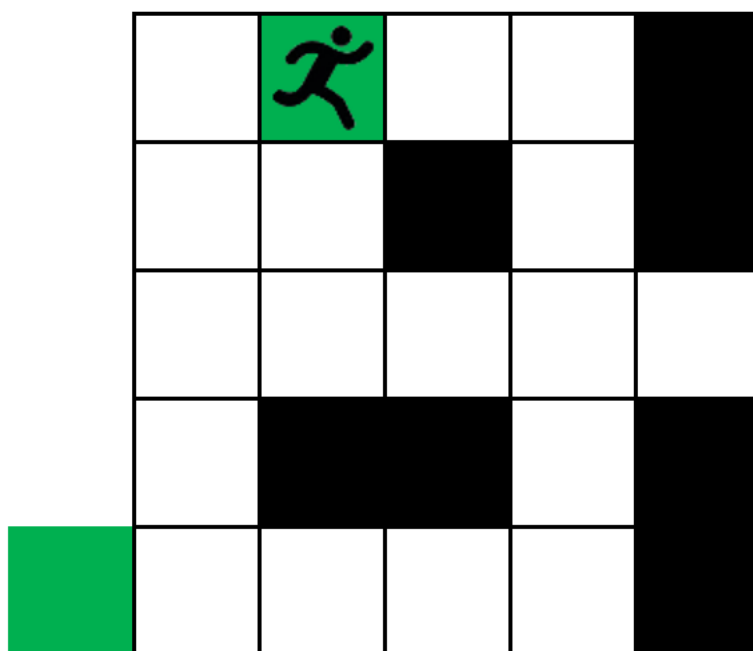
Panáčci uvízli na moři. Pomůžeš jim dostat se na břeh? Břeh je zelené políčko. Máš k dispozici několik dřevěných lávek, přes které mohou přejít. Dokážeš lávky položit tak, aby panáček nespadol do moře a dostal se na břeh? Dej pozor. Musíš dodržet pár pravidel:

1. V moři se nacházejí kameny (černé kostičky), přes které nelze přejít ani na ně položit dřevěnou lávku.
2. Lávky se navzájem nesmí překrývat.
3. Je možné najít více cest.
4. Nemusíš využít všechny lávky.
5. Panáček musí přejít přes celou hranu kostičky, ne přes uhlopříčku.

RUDÉ MOŘE

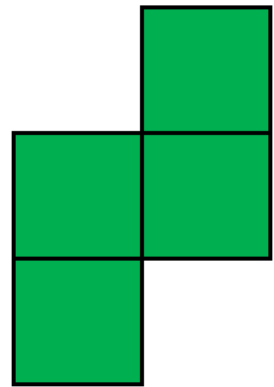
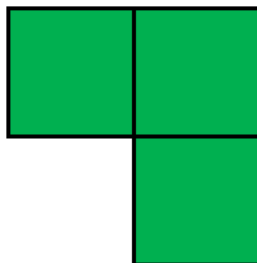
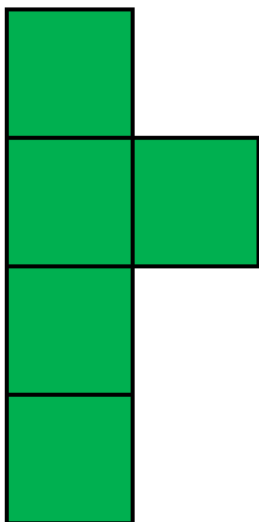
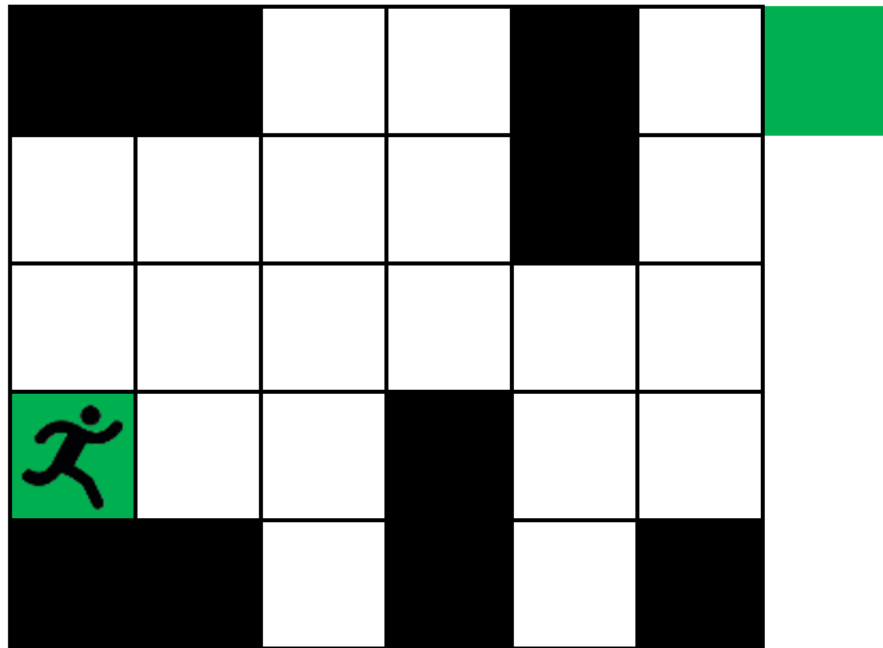


ČERNÉ MOŘE



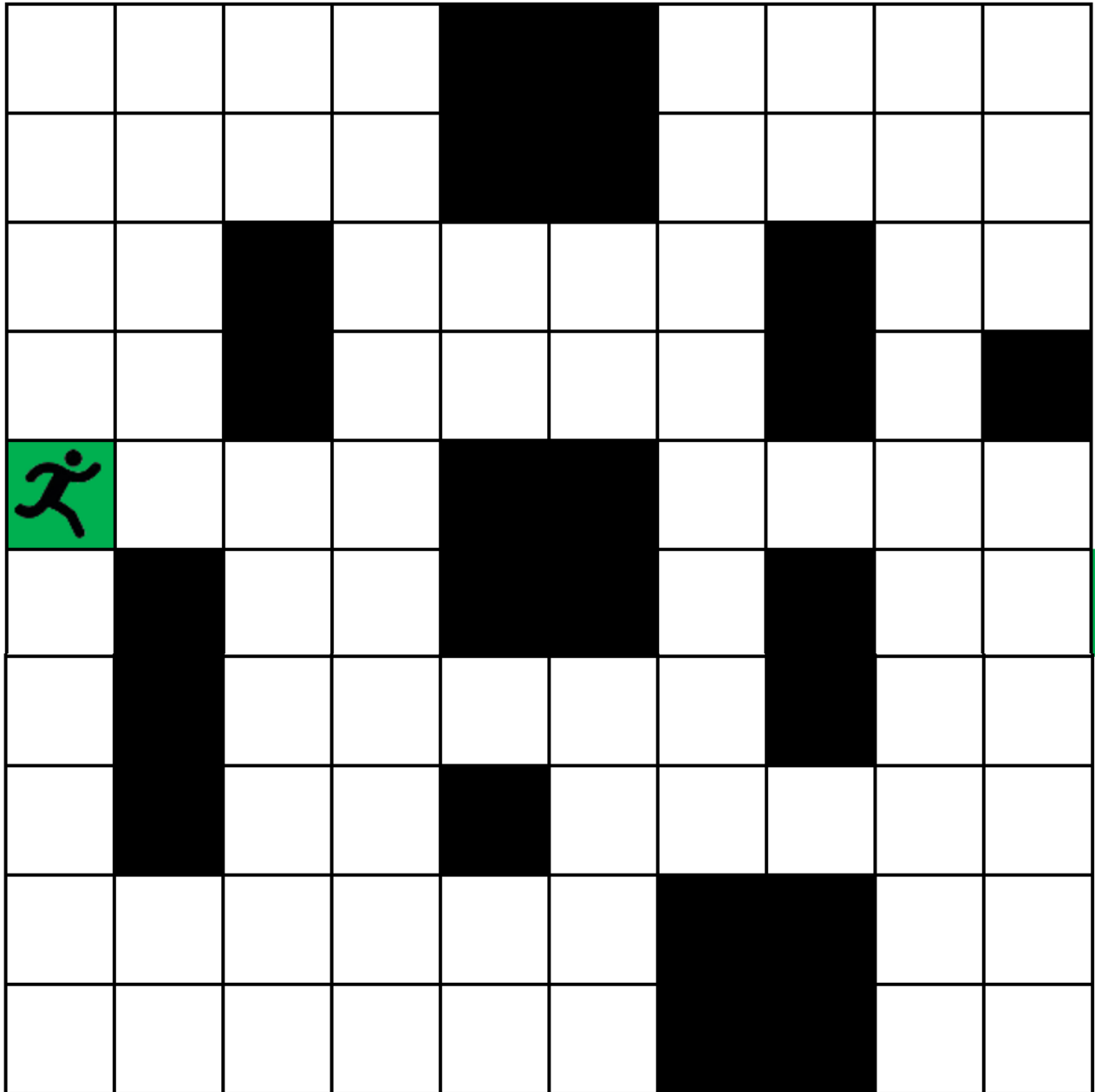
1. Kolik variant cest jsi našel?
2. Která cesta je nejkratší? Nejkratší cestu znázorni černou čarou.

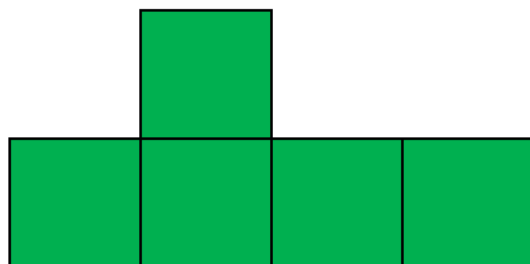
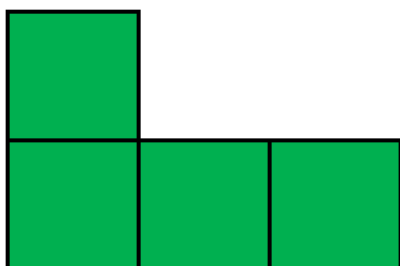
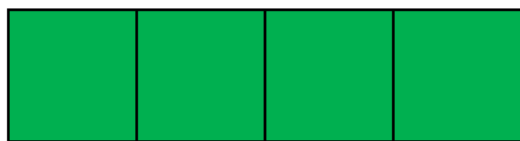
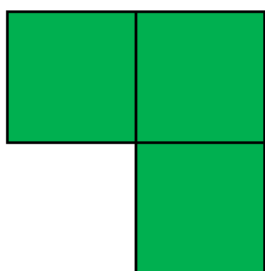
KASPICKÉ MOŘE



1. Kolik variant cest jsi našel?

ATLANTSKÝ OCEÁN

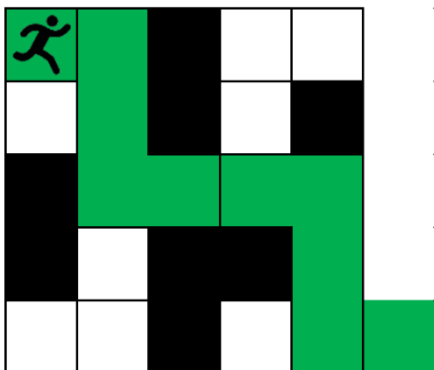




1. Najdi co nejvíce variant cest.
2. Jak dlouhá je cesta, kterou jsi našel? Kolik má kostiček?

Řešení pracovního listu č. 6 – Cesta na břeh

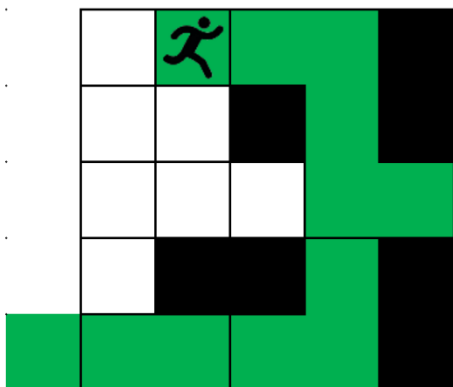
RUDE MOŘE



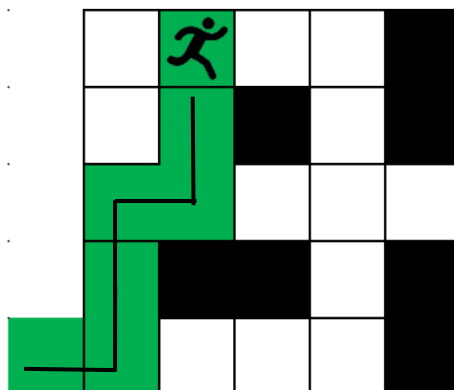
ČERNÉ MOŘE

- 2 nejkratší cesty (5 kostiček)

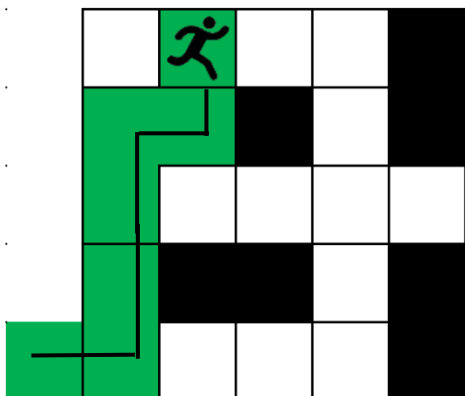
1. varianta



2. varianta

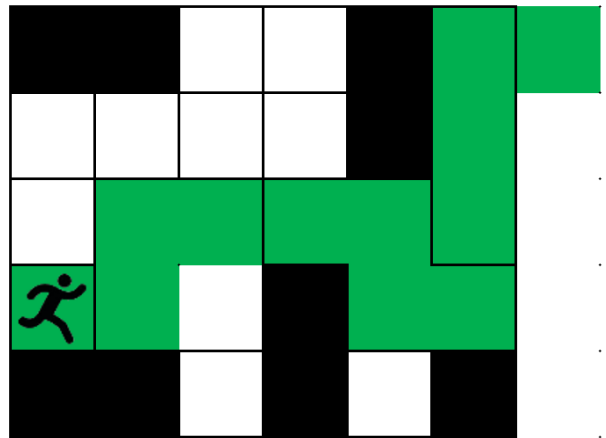
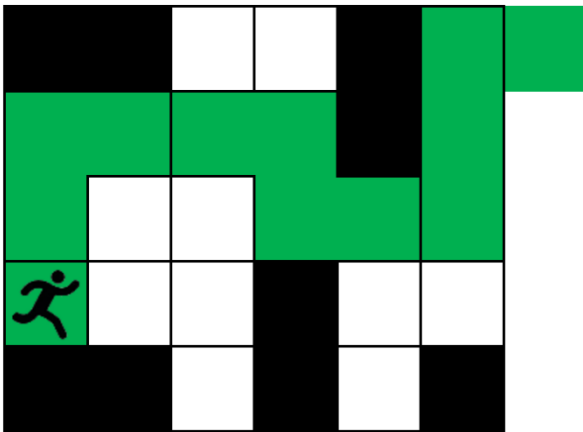
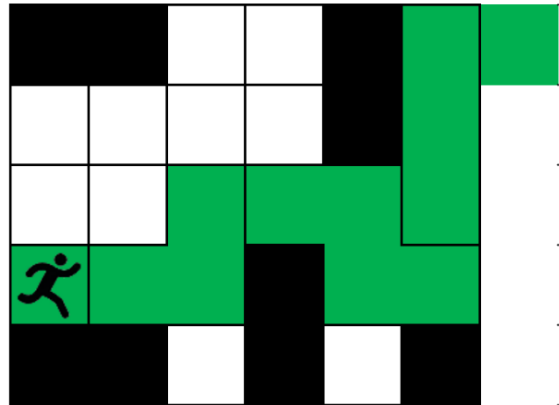
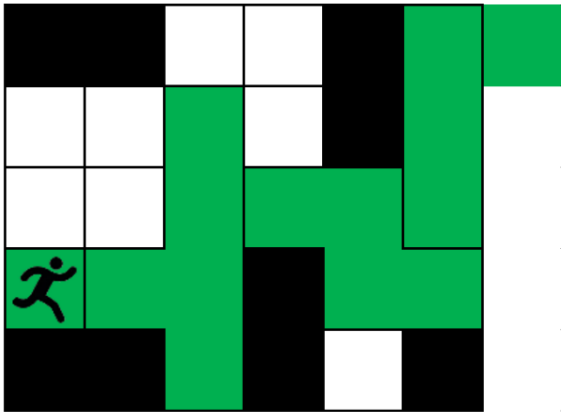


3. varianta



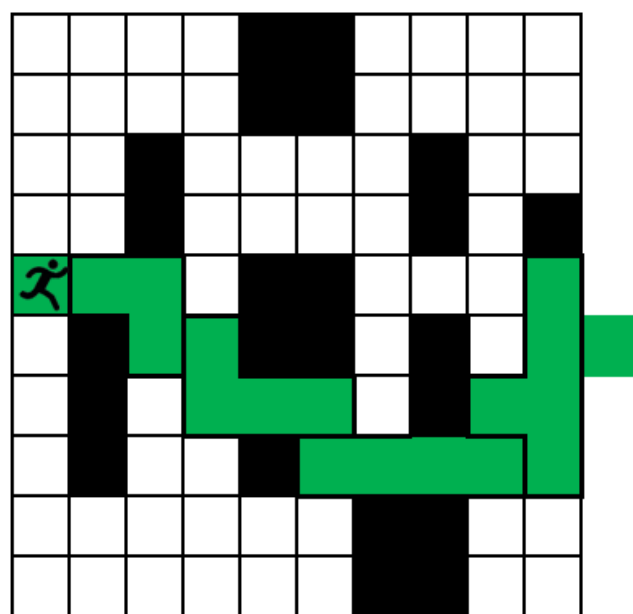
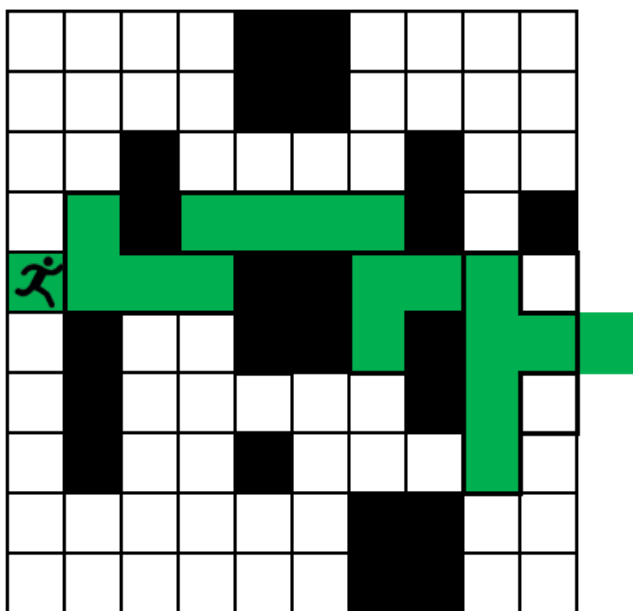
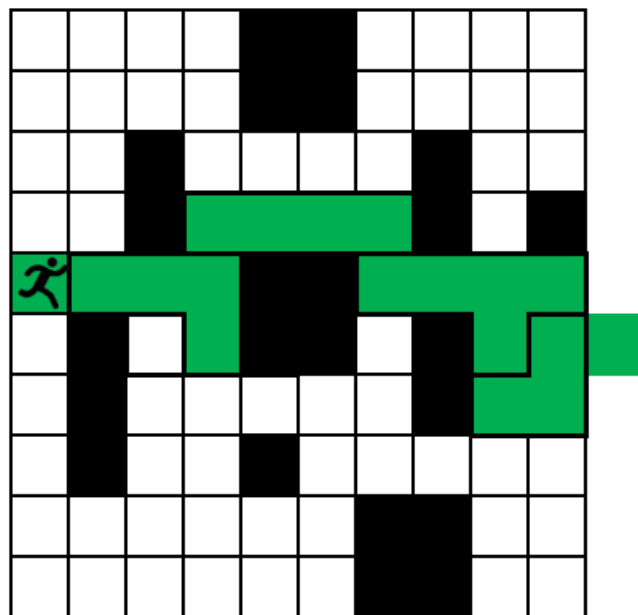
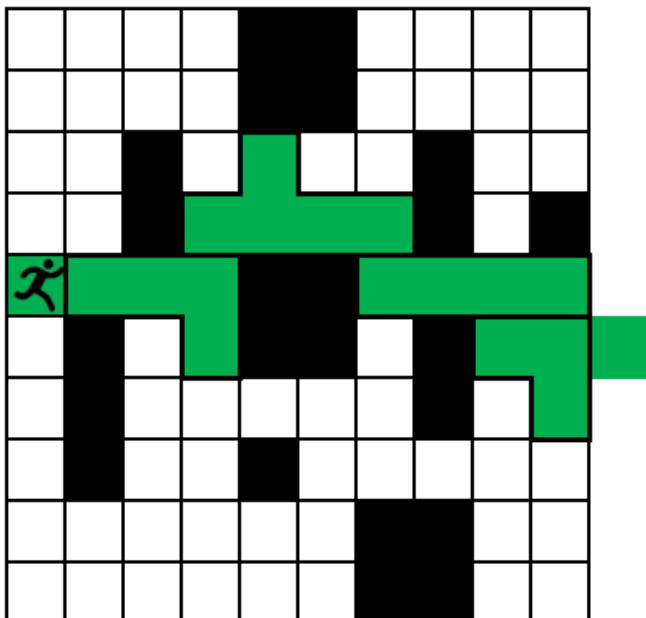
KASPICKÉ MOŘE

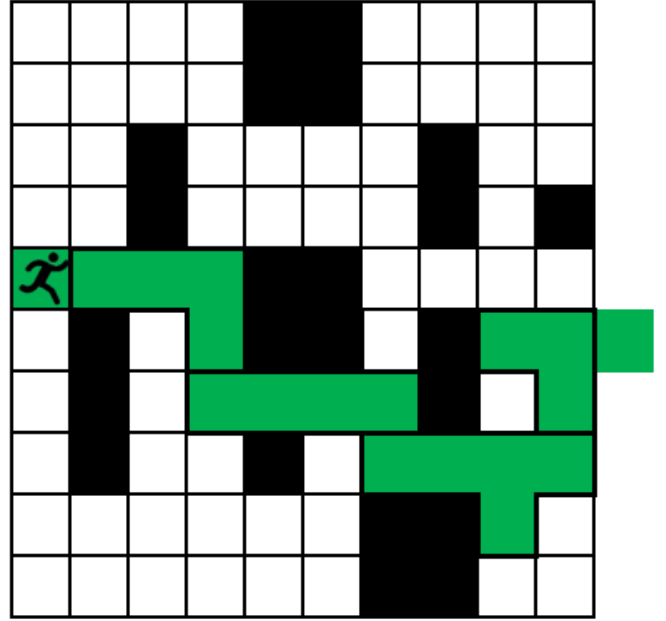
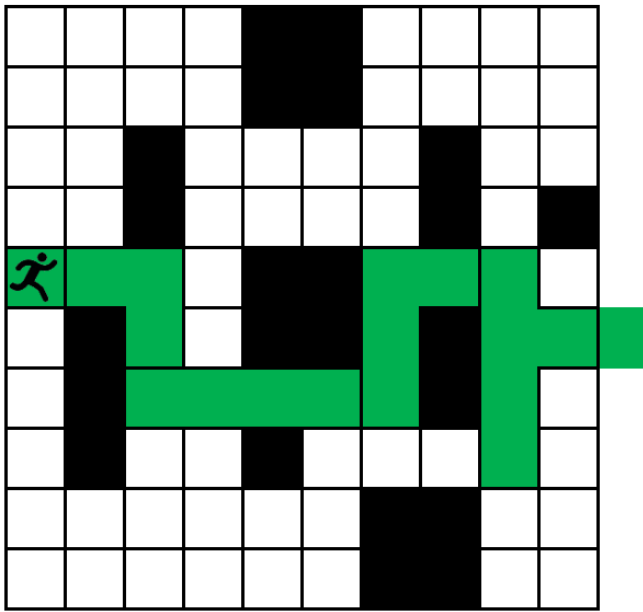
- 4 varianty cest



ATLANTSKÝ OCEÁN

- 14 kostiček
- 6 variant cest





Příloha UU: Pracovní list k metodickému listu č. 7 – Dlaždice

1. Máš k dispozici různé dlaždice, vystřihni je. Tvým úkolem je složit dlaždice dohromady takovým způsobem, aby ti vznikl požadovaný tvar. Promysli všechny možnosti. Dlaždice jsou oboustranné, nesmějí se překrývat a nemusíš použít všechny.

A.



1. Slož z dlaždic obdélník

B.



1. Slož z dlaždic obdélník
2. Slož z dlaždic čtverec

C.

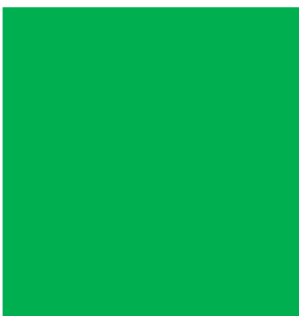
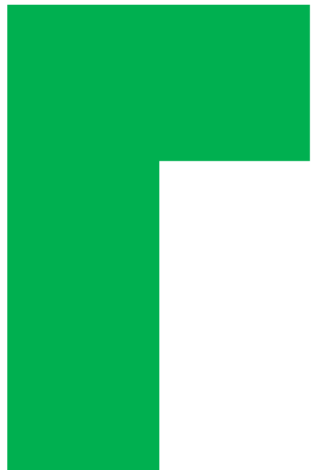
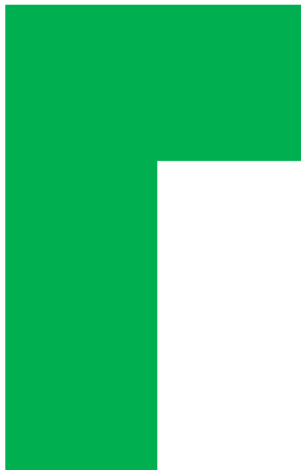
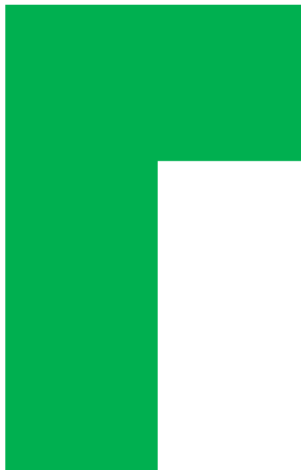
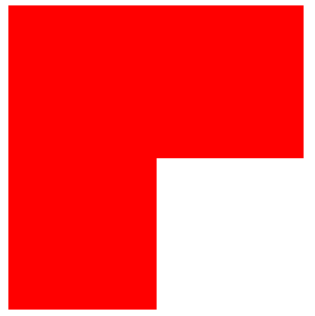
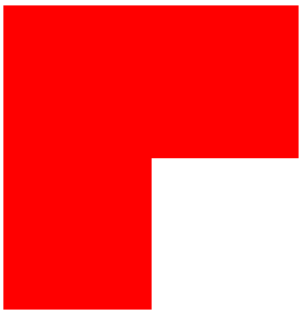


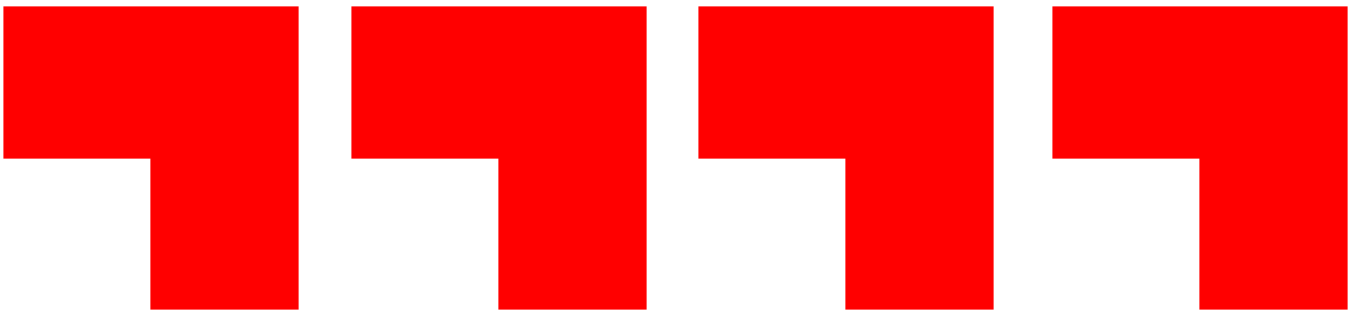
1. Slož z dlaždic obdélník

D.



1. Slož z dlaždic čtverec
2. Slož z dlaždic obdélník

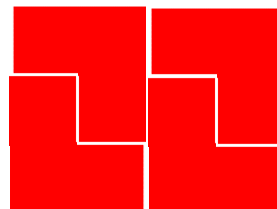




Řešení pracovního listu č. 7 – Dlaždice

A.

Obdélník – 3 možnosti

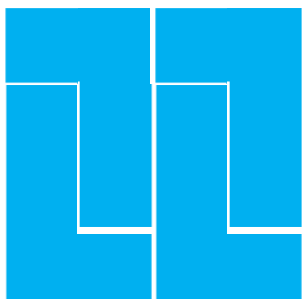


B.

Obdélník – 2 možnosti

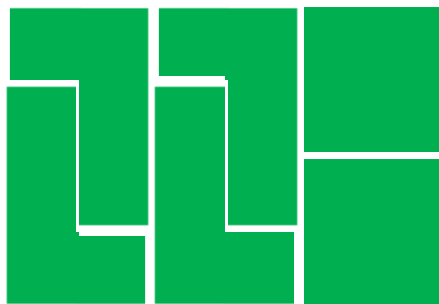
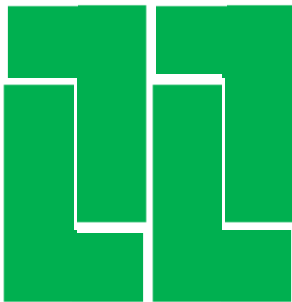
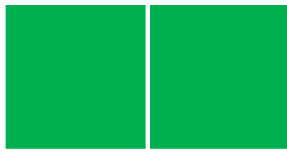


Čtverec



C.

Obdélník – 7 možností

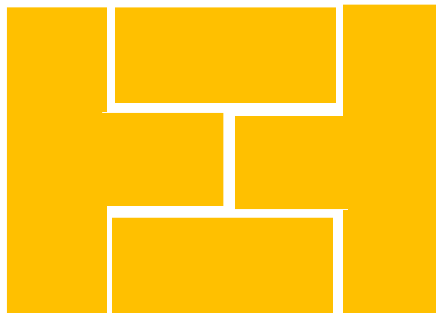


D.

Čtverec

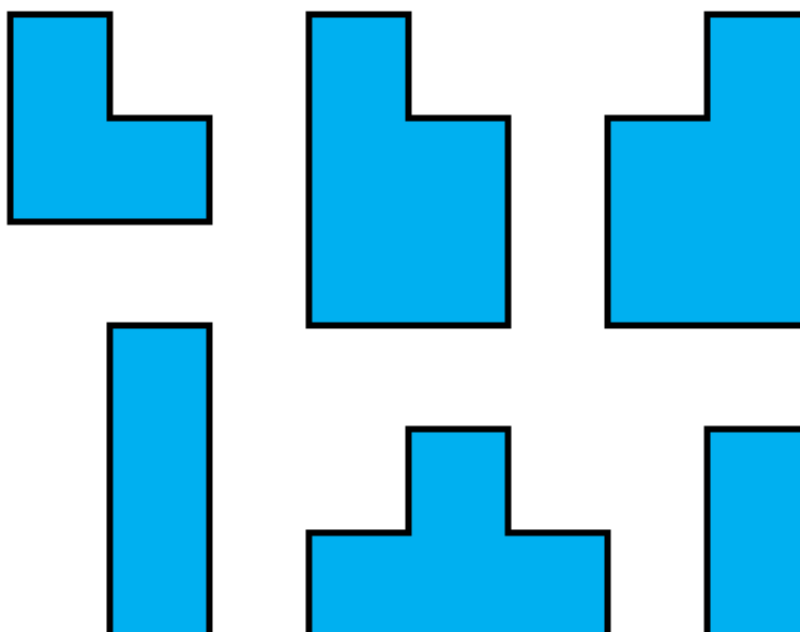
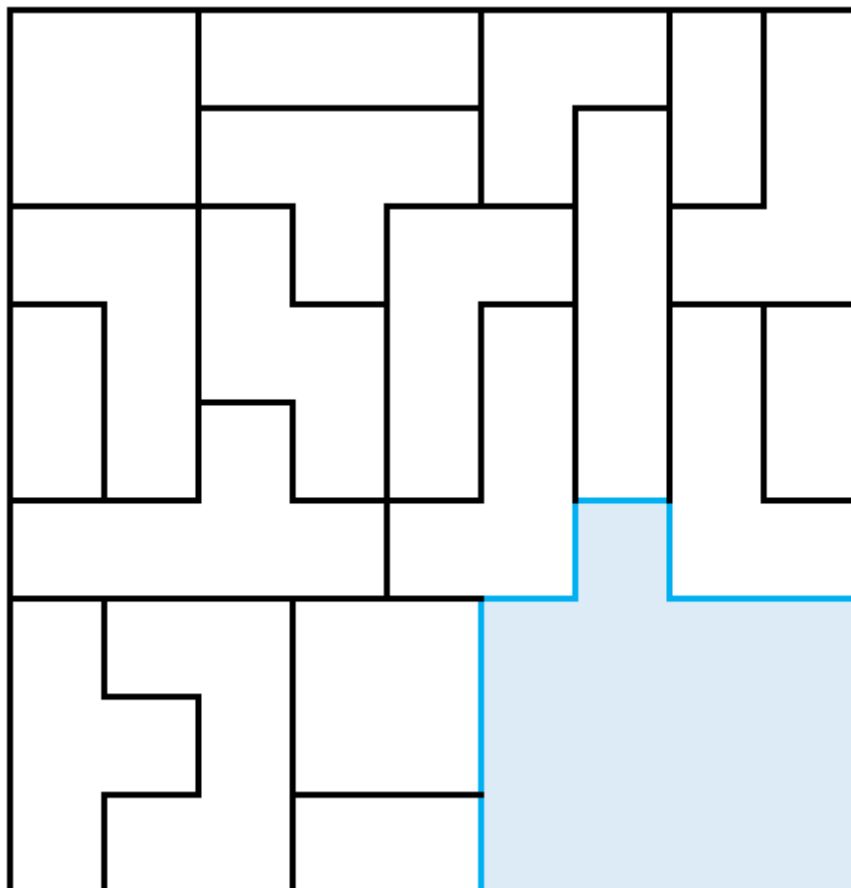


Obdélník – 2 možnosti



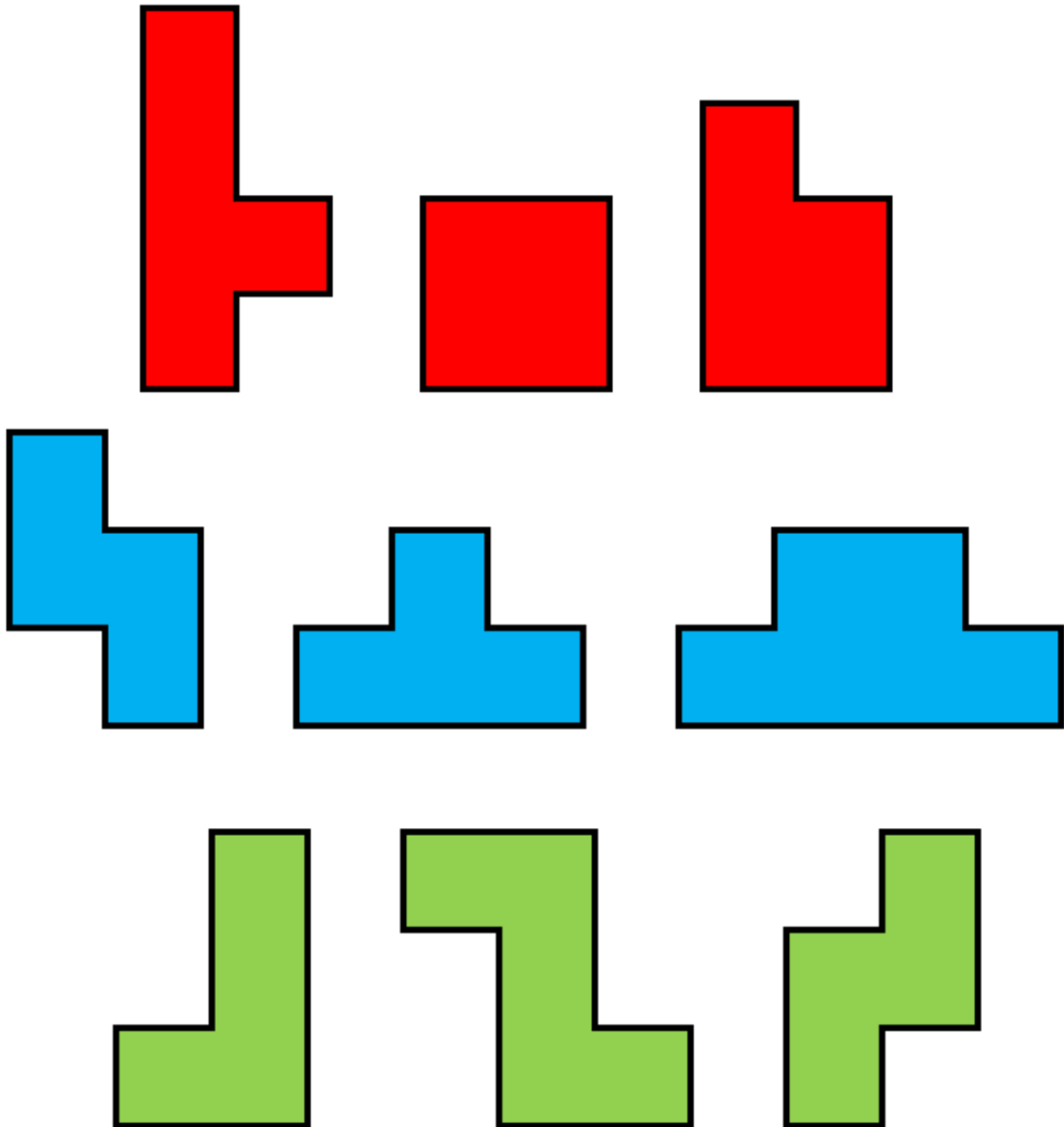
Příloha VV: Pracovní list k metodickému listu č. 8 – Roztržená mozaika

1. Tvým úkolem je zaplnit modré místo v mozaice vhodnými dílky, které se nacházejí pod mozaikou. Nemusíš využít všechny dílky. Úloha má více možností řešení. Kolik možností řešení jsi našel?

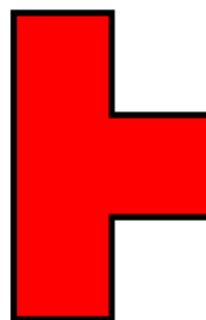


2. U druhého úkolu využiješ mozaiku z prvního úkolu. Teď máš k dispozici tři sady dílků. Z každé barevné sady patří do modrého místa v mozaice jeden dílek. Jeden dílek z červené, jeden z modré a jeden ze zelené sady. Tvým úkolem je nakombinovat dílky ze sad tak, aby zaplnily modrý prostor v mozaice, a přitom nevyčnívali ven z mozaiky.

A)

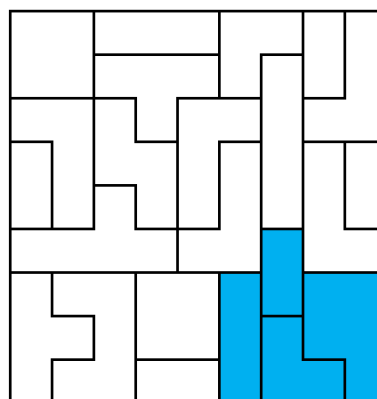
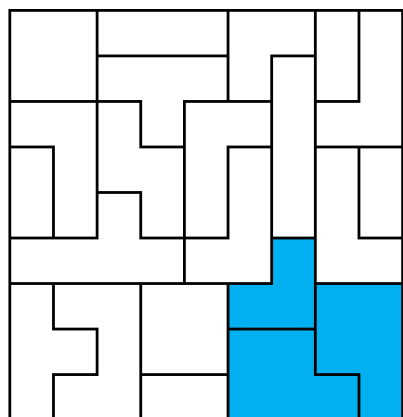
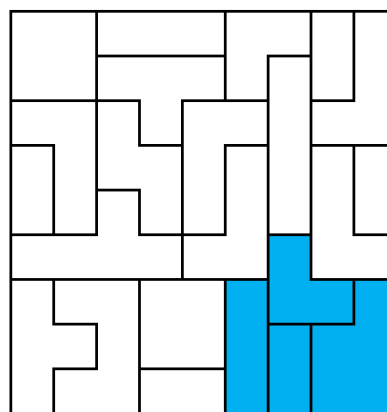
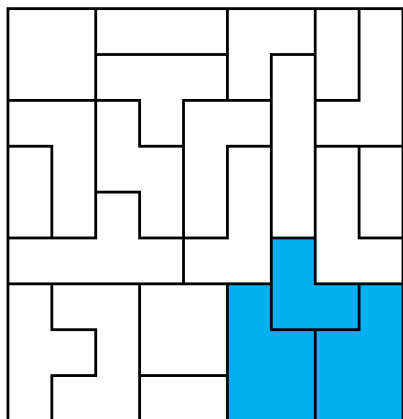


B)



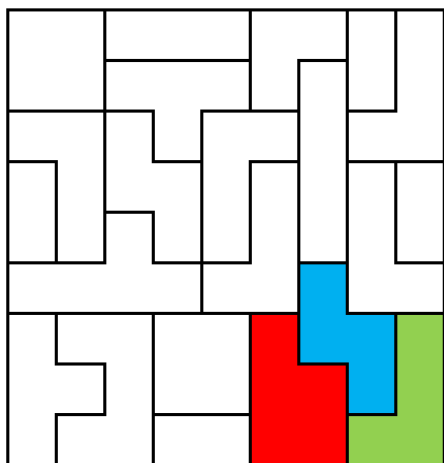
Řešení pracovního listu č. 8 – Roztržená mozaika

1.

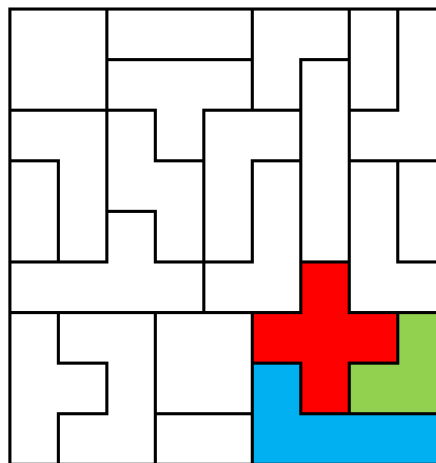


2.

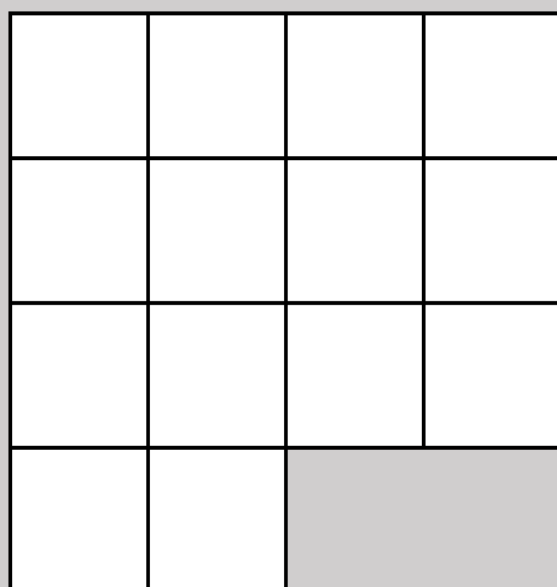
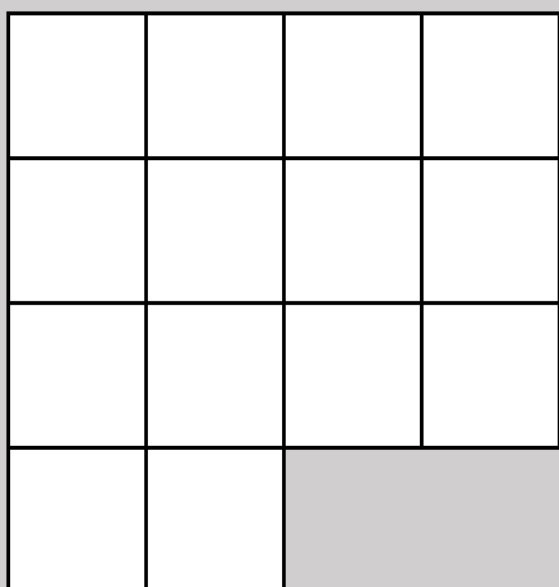
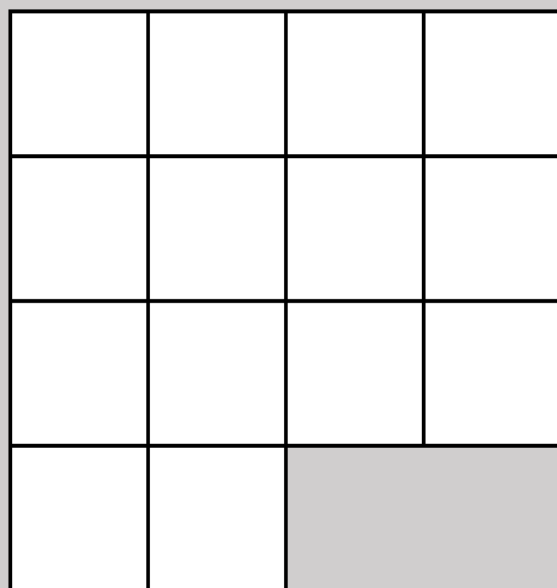
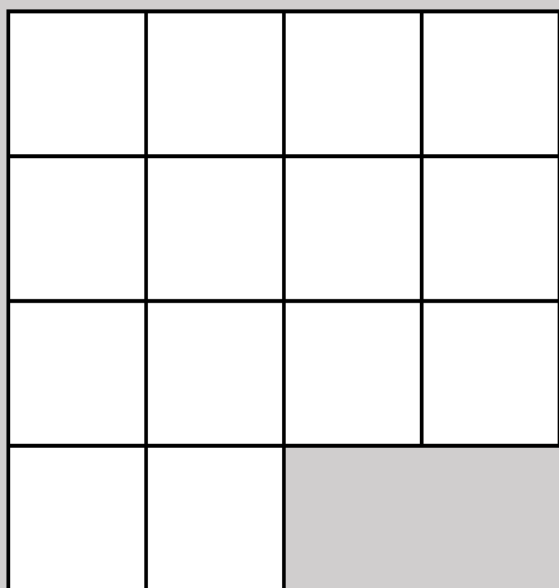
A)

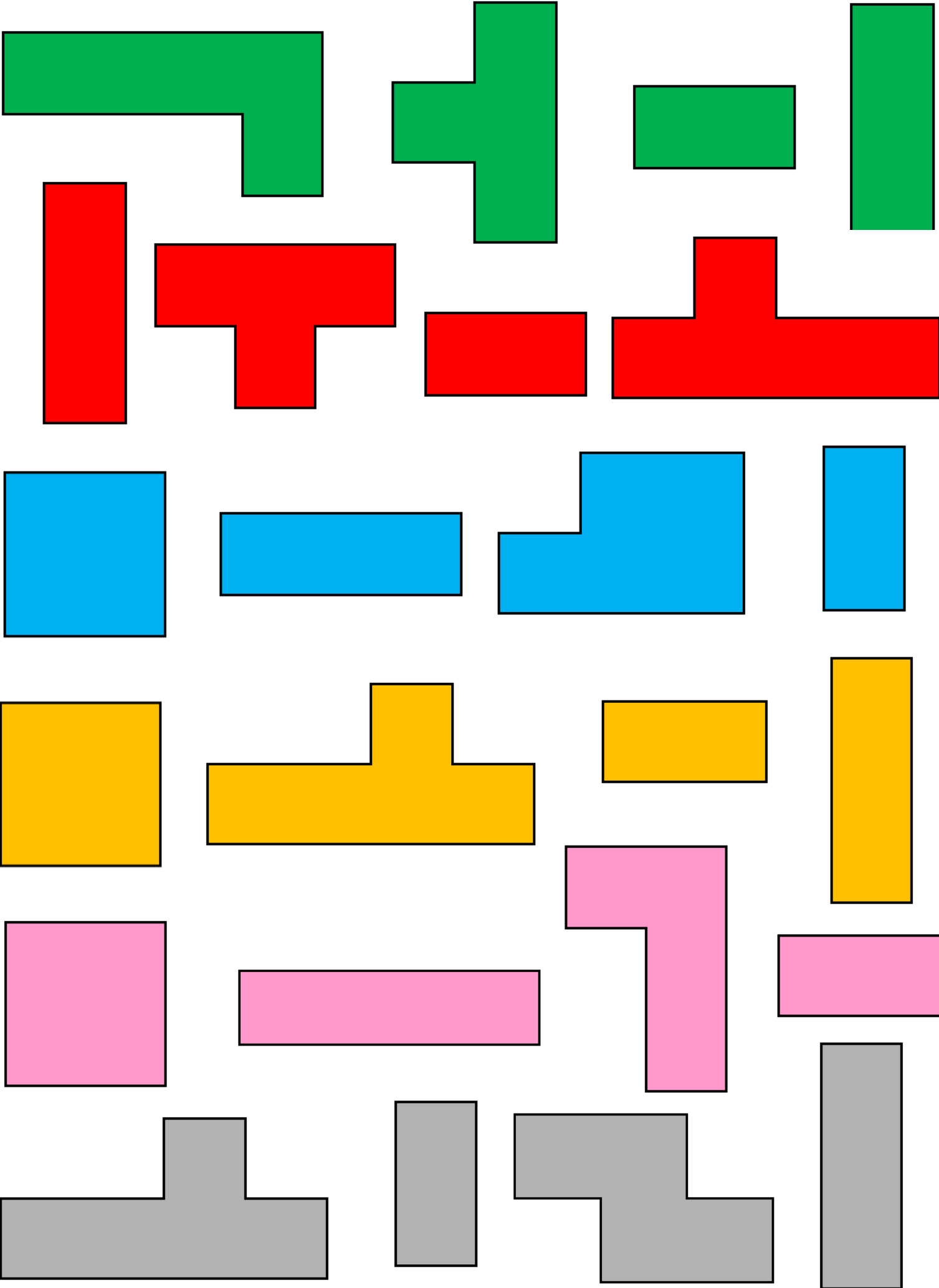


B)

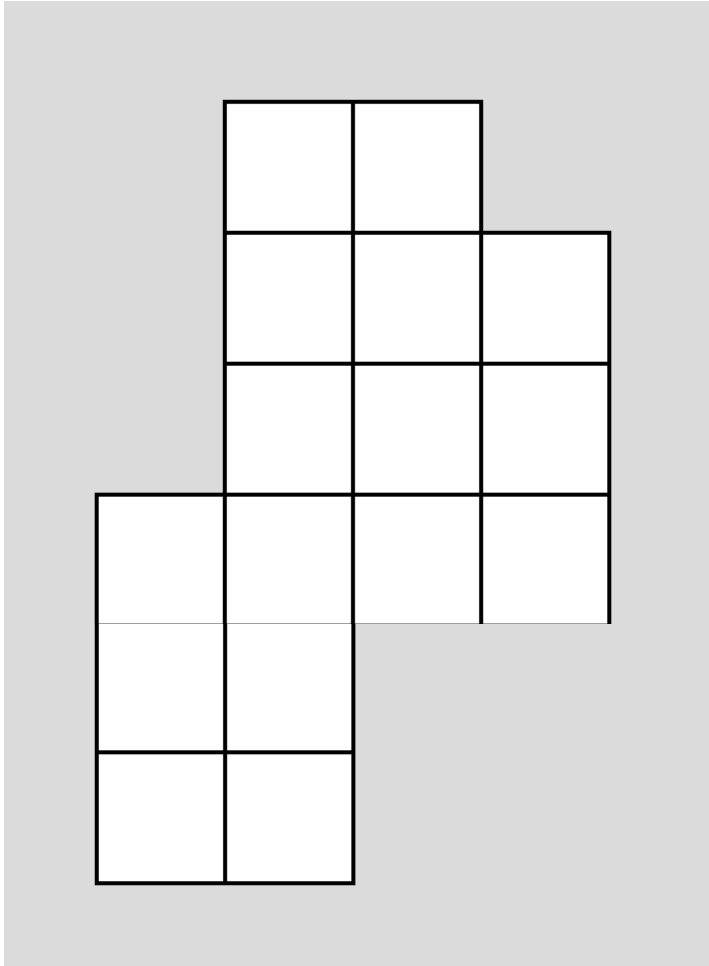
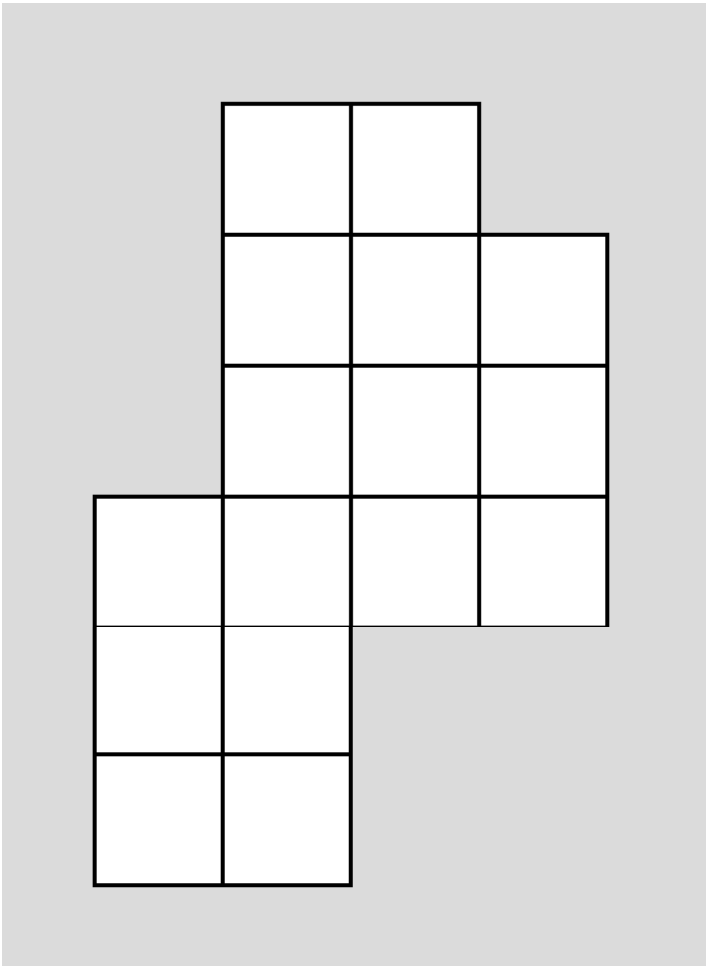
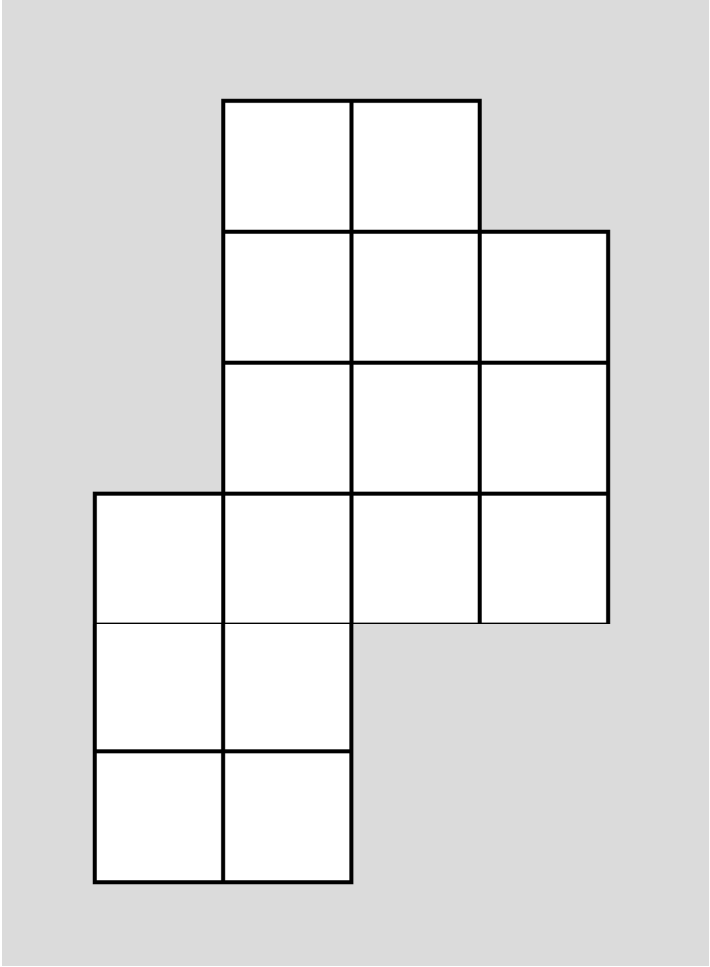
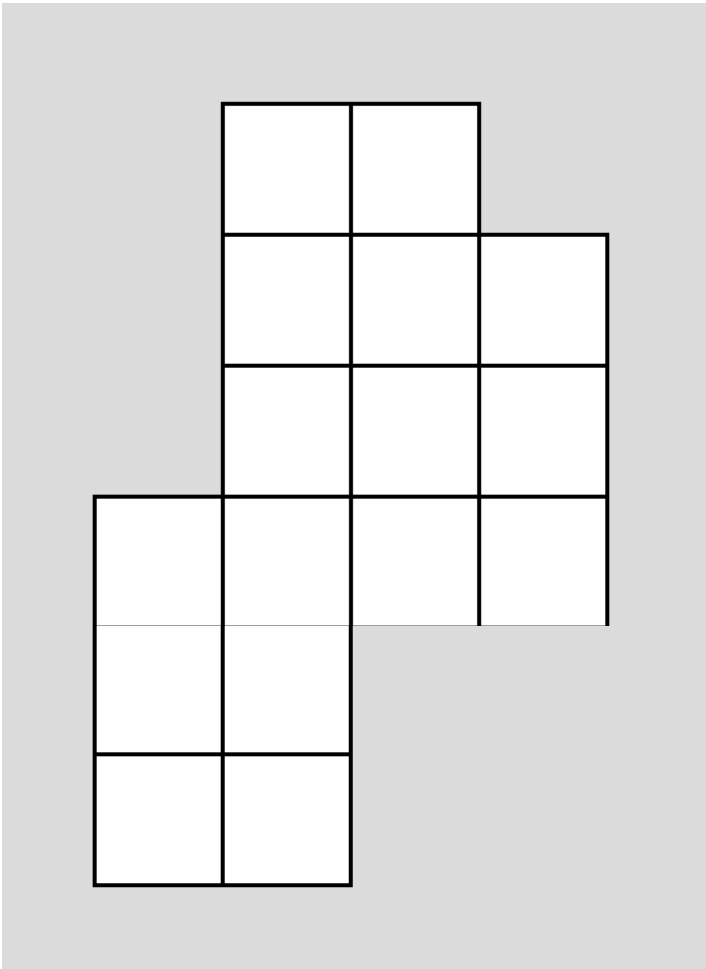


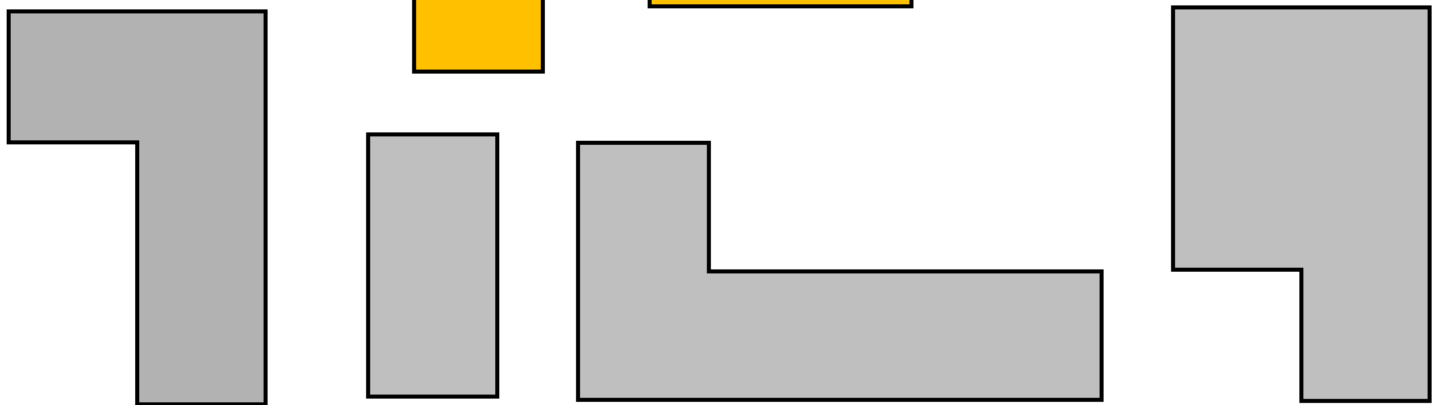
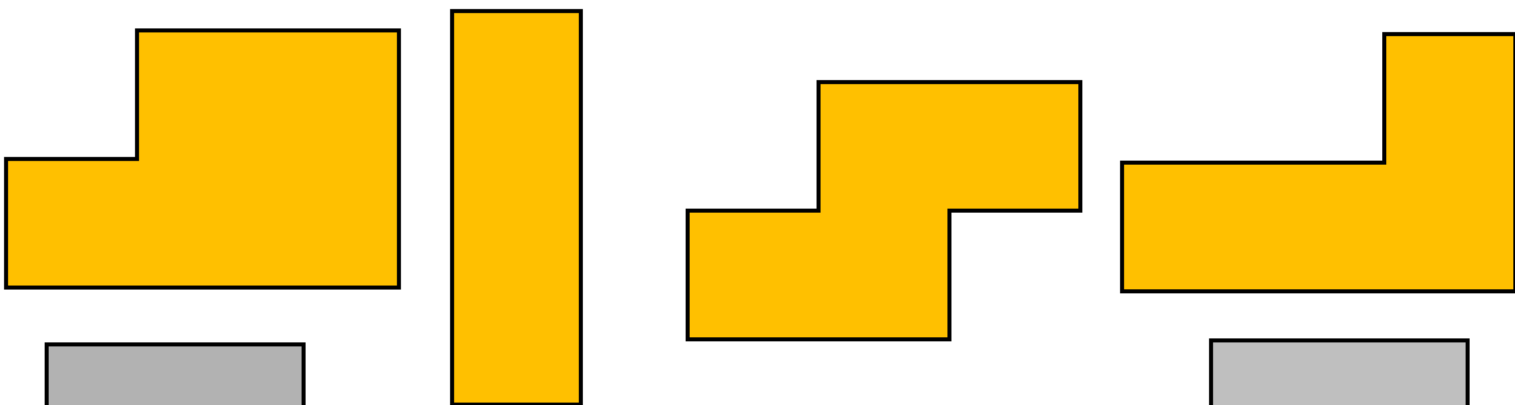
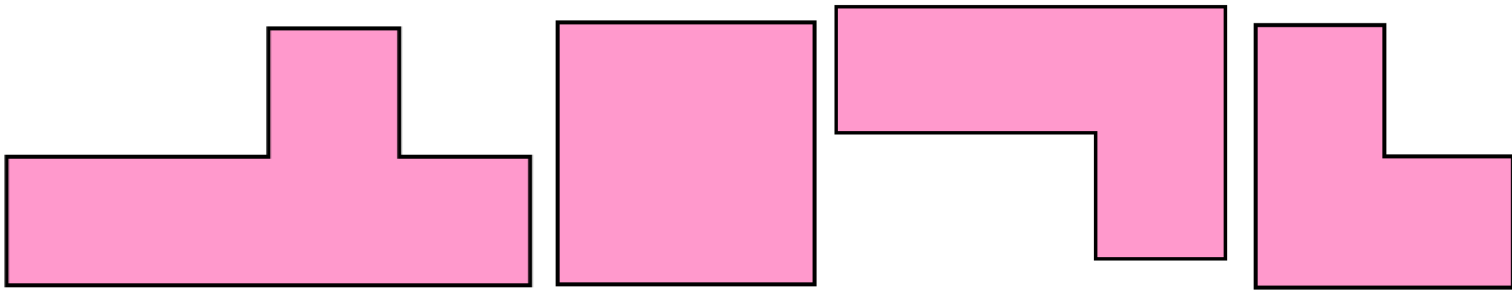
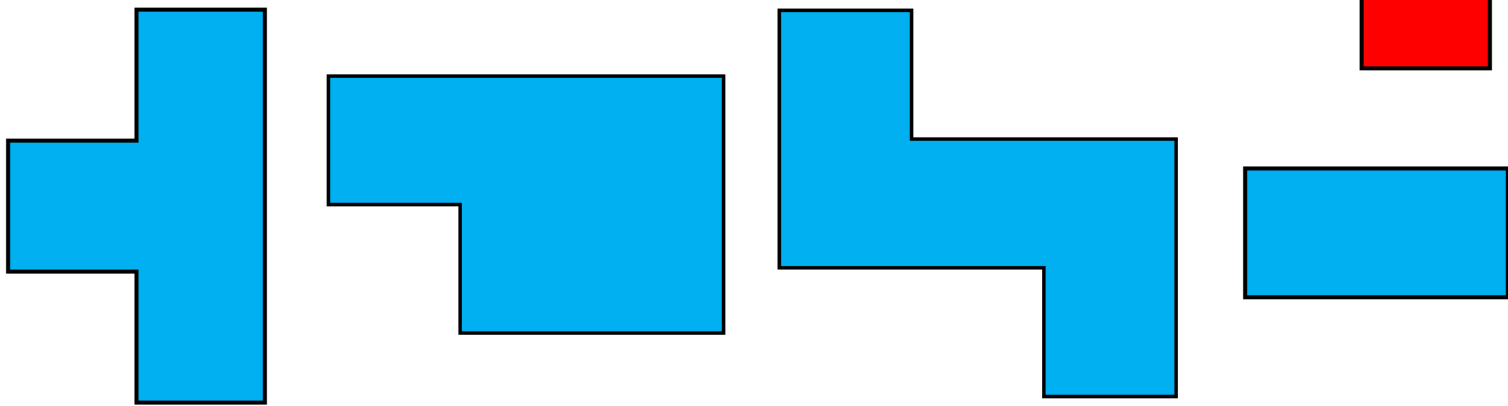
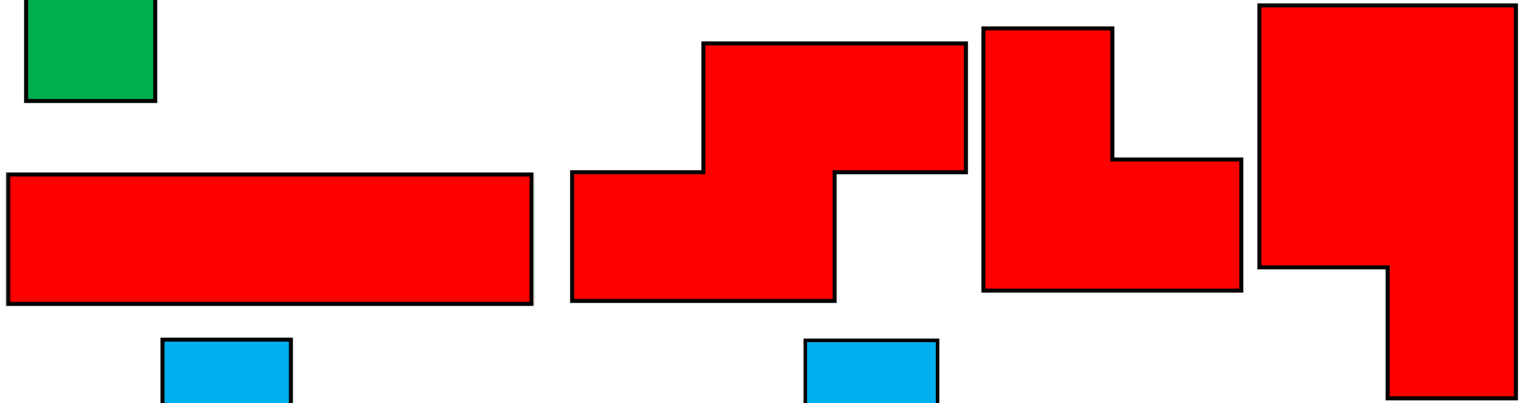
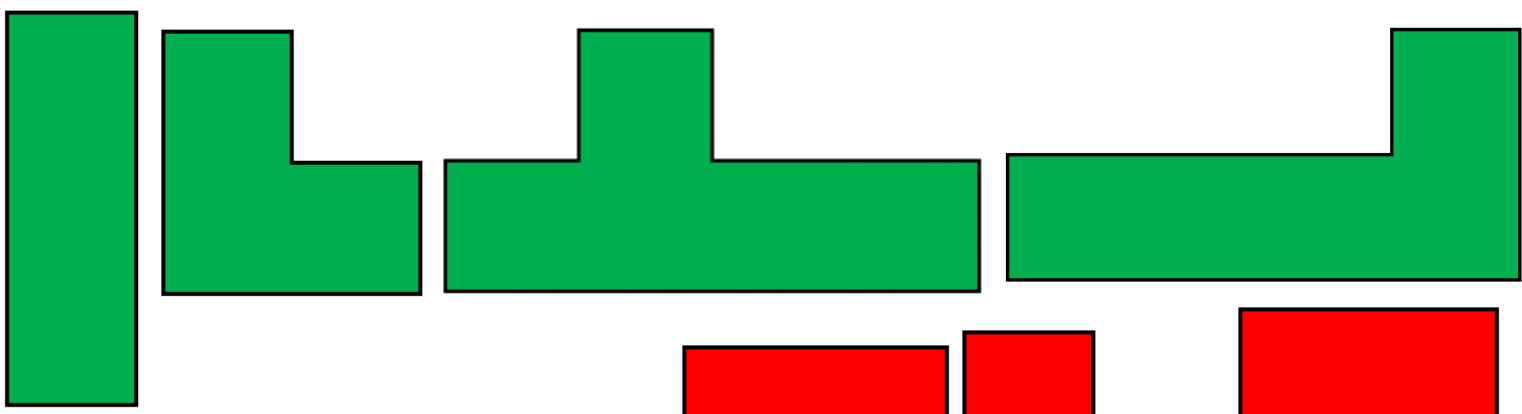
UBONGO



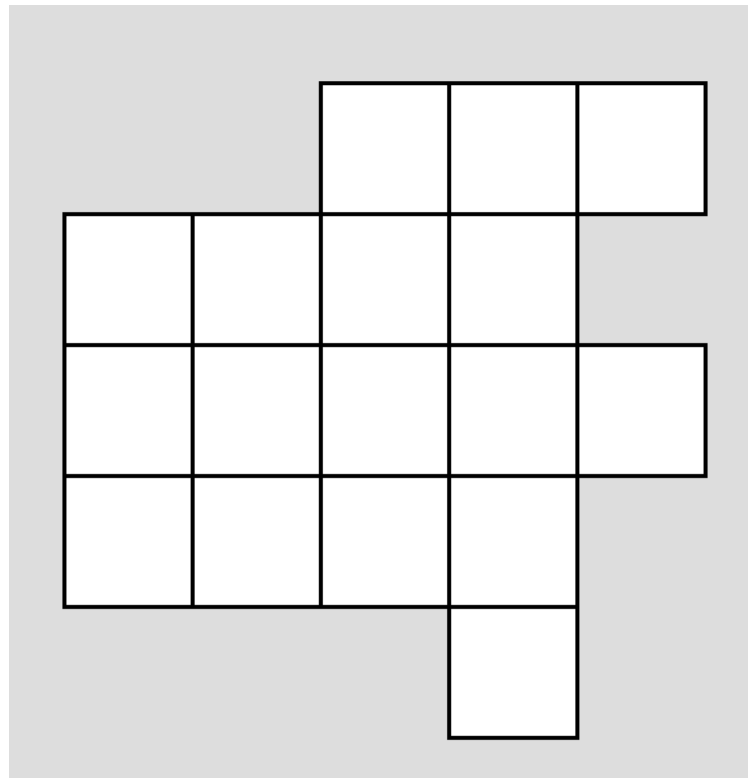
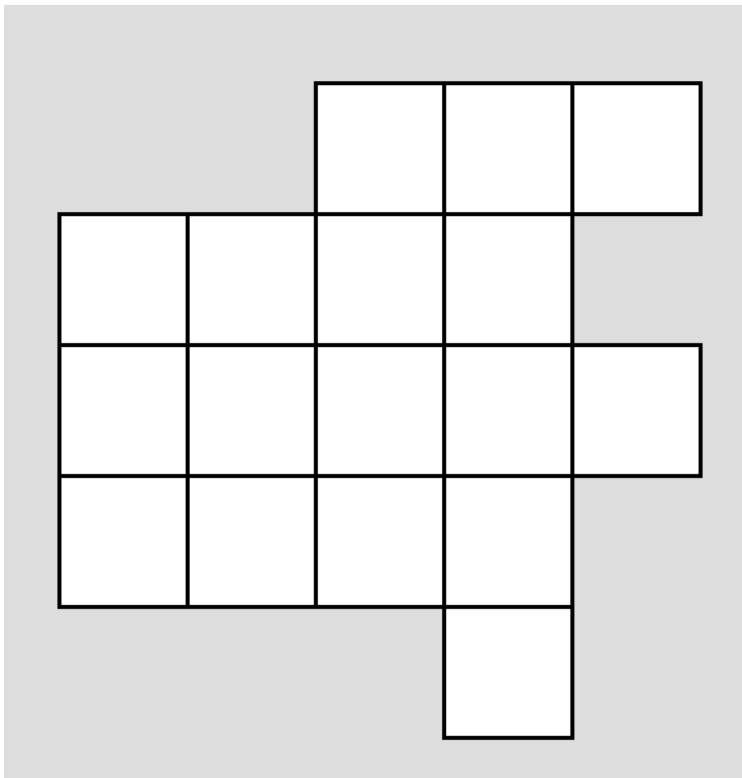
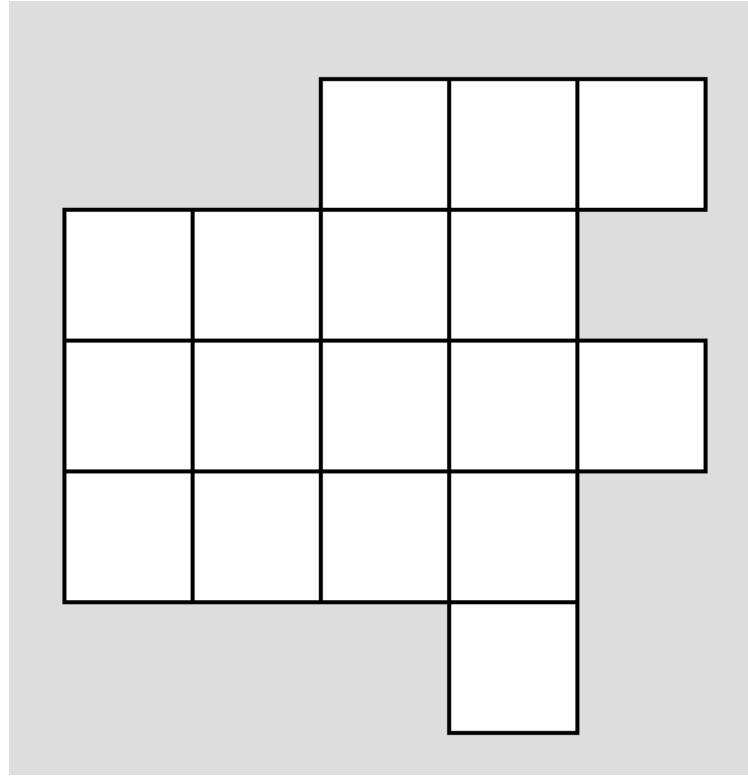
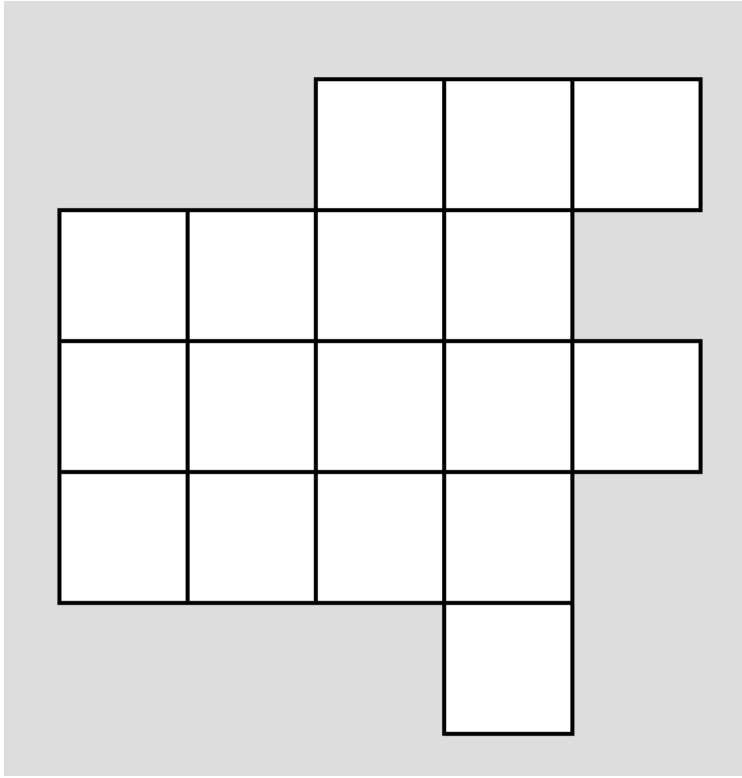


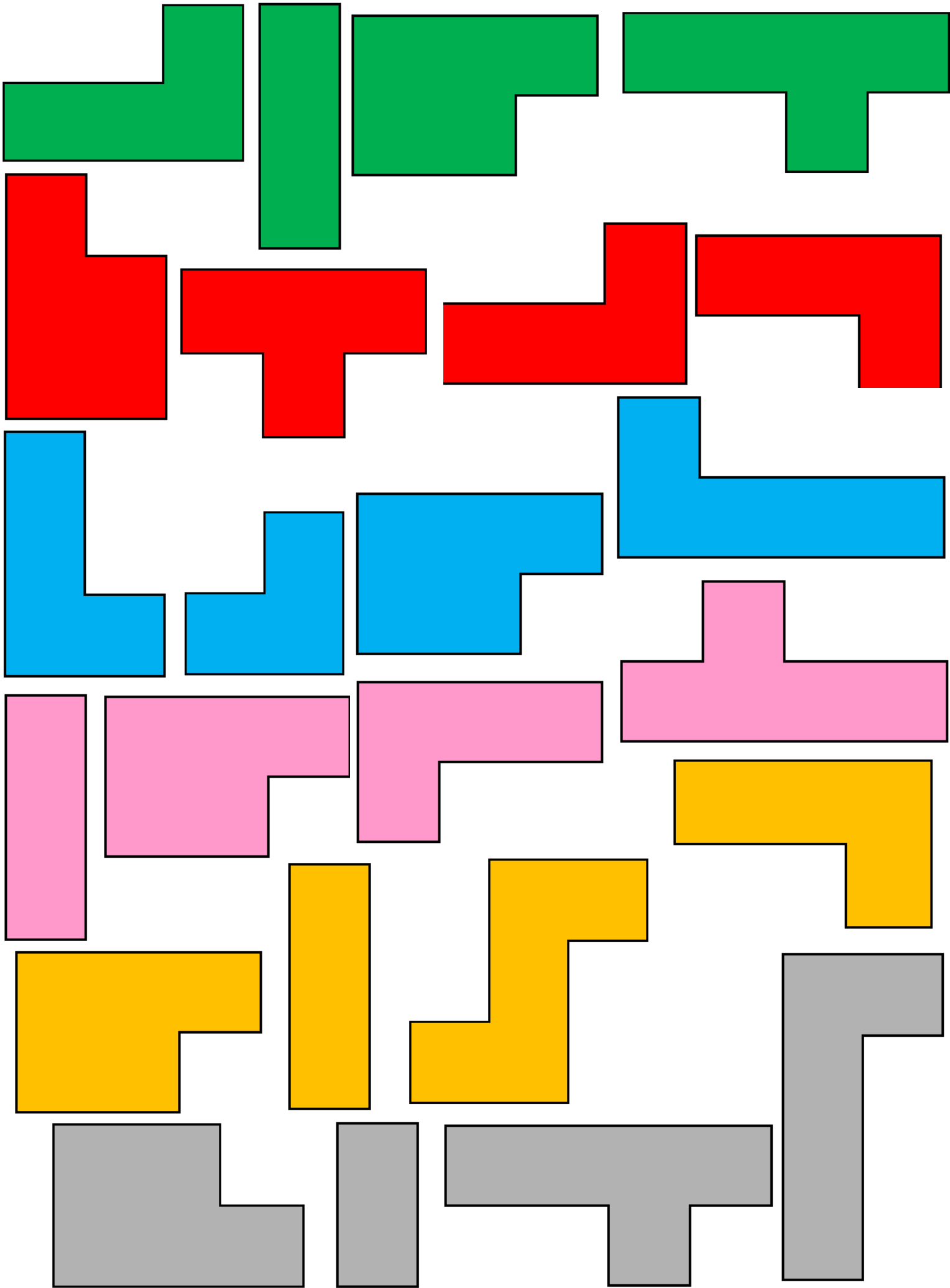
UBONGO





UBONGO





ANOTACE

Jméno a přímení:	Markéta Jakusová
Pracoviště:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.
Rok obhajoby:	2022

Název diplomové práce:	Netradiční úlohy ve výuce geometrie na 1. stupni ZŠ inspirované didaktickou hrou Ubongo
Název diplomové práce v anglickém jazyce:	Unconventional tasks in teaching geometry at the 1st stage of elementary school inspired by the didactic game Ubongo
Anotace diplomové práce:	Diplomová práce se zabývá rozvíjením geometrické představivosti a tvořivosti žáků ve výuce geometrie na 1. stupni ZŠ. Teoretická část obsahuje teoretická východiska pro zpracování práce. Praktická část obsahuje soubor aktivit, inspirující se didaktickou hrou Ubongo, které byly v rámci výzkumného šetření ověřeny v praxi. Pro výzkumné šetření byl zvolen kvalitativně-kvantitativní výzkum, jehož cílem bylo zjistit, zda zařazením manipulačních činností dojde ke zlepšení geometrické představivosti a rozvoji kreativního myšlení. Také byl zkoumán jejich motivační charakter.
Klíčová slova:	Netradiční úlohy, geometrie, geometrická představivost, aktivizační výukové metody, tvořivost, divergentní úlohy, motivace, manipulační činnosti, didaktická hra, Ubongo.
Anotace diplomové práce v anglickém jazyce:	The thesis deals with the development of imagination and creativity of pupils in Geometry at the 1st stage of elementary school. The theoretical part explains theoretical basis for

	<p>successful thesis completion. The practical part contains a set of activities inspired by the game Ubongo. These activities were verified in practice. It was chosen a quantitative-qualitative approach for the research. The objective of the research was to verify the increase of geometric imagination and the development of creative thinking after the inclusion of manipulative activities into teaching. The motivational nature of such manipulative activities was also examined.</p>
<p>Klíčová slova v anglickém jazyce:</p>	<p>Unconventional tasks, Geometry, geometric imagination, activation teaching methods, creativity, divergent tasks, motivation, manipulation activities, didactic game, Ubongo.</p>
<p>Přílohy vázané v práci:</p>	<p>49 příloh</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40 vstupních a výstupních pracovních listů žáků • 9 vzorových pracovních listů
<p>Rozsah práce:</p>	<p>193 stran</p>
<p>Jazyk práce:</p>	<p>čeština</p>