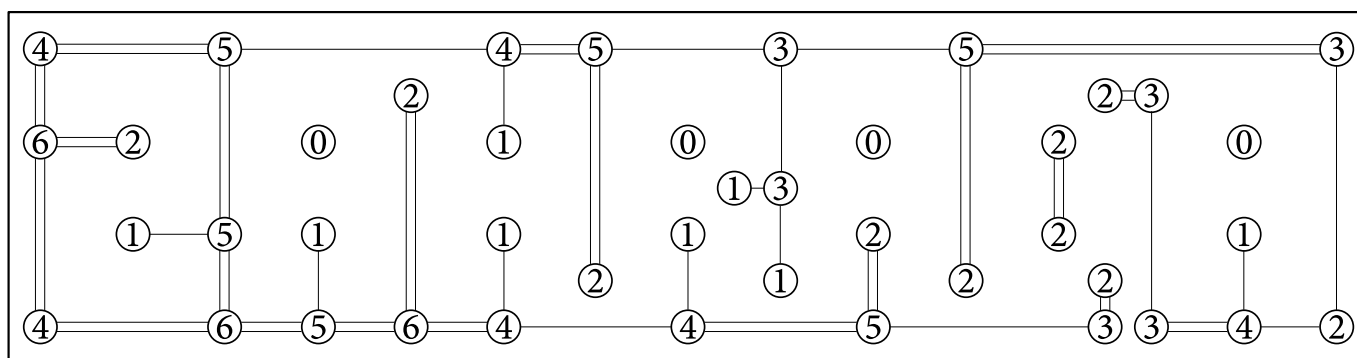


## Riešenia 1. kola zimnej časti

### 1.1 Ostrovy

 vzorák **Kika**

Zadanie šifry je hlavolam aj s pravidlami, ako ho riešiť. Tak najprv vyriešime tento hlavolam. Najľahšie je asi začať veľkými číslami, z ktorých musia ísť dvojité mosty každým smerom. Tiež je fajn si škrtať už vyriešené ostrovy, teda ostrovy, ktoré už majú všetky svoje mosty.



Obrázok 1: Po úspešnom vyriešení hlavolamu dostaneme takýto obrázok.

Teraz sa skúsime na šifru pozrieť a rozhodneme sa, čo chceme poriadnejšie skúmať. Ostrovy, teda krúžky s číslami, sme už využili a nevyzerajú nijak podozrivo. Tým myslím, že v nich nevidíme nijakú štruktúru. Podobne mosty, ktoré sme nakreslili. Ešte tam máme prázdny priestor, resp. vodu medzi ostrovmi a mostami. Keď sa na ňu pozrieme poriadne, zbadáme písmenká. Prvé písmeno je Z a je jedno z najlepšie viditeľných. Aj druhé písmeno A je dobre viditeľné. Niektoré písmená sú možno zložitejšie na zbadanie, ale už máme niektoré písmená a tak vieme, že to je dobrá cesta a chceme tam čítať tie písmenká. Riešením je slovo **ZAHRADA**.

### 1.2 Pestrá

 vzorák **Ivona a Lenka**

Na túto šifru musíme použiť [šifrovaciu pomôcku](https://chlyftym.cz/pomucky/)<sup>1</sup>. Ako vidíme, šifra sa skladá z [vlajok námornej abecedy](https://sk.wikipedia.org/wiki/Medzinárodná_námorná_vlajková_abeceda)<sup>2</sup>. Tak tiež si môžeme všimnúť, že tieto vlajky majú iné farby, čiže nesedia s farbami na pomôcke. Keďže v šifre nie je nič urobené „len tak“, musí to mať nejaký dôvod. Farby budú teda zmenené podľa nejakého pravidla, napríklad posunutia.

Pozrieme sa na farebnú škálu, ako za sebou nasledujú farby dúhy, a skúsime zistiť princíp posúvania. Prvá vlajka má tvar vlajky pre písmeno B, ale farba nesedí, lebo v šifre je fialová, namiesto správnej – červenej. Ako ďaleko je červená farba od fialovej? Zistíme, že o 6 farieb. Skúsime sa preto pozrieť, čo by sme dostali, ak by sme aj písmeno B posunuli o šesť písmen. Dostaneme písmeno H. Ďalšia vlajka má rovnaký vzor ako vlajka pre D. Opäť má však

<sup>1</sup><https://chlyftym.cz/pomucky/>

<sup>2</sup>[https://sk.wikipedia.org/wiki/Medzinárodná\\_námorná\\_vlajková\\_abeceda](https://sk.wikipedia.org/wiki/Medzinárodná_námorná_vlajková_abeceda)



nesprávne farby. Namiesto žltej a modrej sú v šifre zelená a indigo farba. Zistíme, že sú od seba farby vzdialené jedno políčko, tak aj písmeno posunieme o jedno, čím sa dostaneme k písmenu E. V tejto šifre však nie sú všetky písmená posunuté rovnakým smerom, niektoré sú posunuté opačne. Keď dokončíme lúštenie, vyjde nám HESLO JE PREZYVKA. Odovzdáme **PREZYVKA**.

### 1.3 Dobrota

vzorák **Michal S.**

Na prázdne miesto v každom riadku vieme doplniť zmysluplné slovo, ktoré sa hodí do textu odrážky a ktoré po odobratí jedného písmena vytvorí slovenské krstné meno (meno pozvanej osoby, ktoré na zozname chýba). Navyše doplnené slovo má toľko písmen, koľko slov má daná odrážka, čo nám pomôže uistiť sa o jeho správnosti.

Z každej odrážky vezmeme nadbytočné písmeno a dostaneme riešenie **PRÍJAZD**.

- starenka, ktorej pri chodení pomáha drevená **Palica**
- bežkyňa, ktorá po dráhe letí ako **stRela**
- turistka, ktorej na prste pristála bodkovaná **Henka**
- japonská bojovníčka so shurikenmi nazývaná **ninJa**
- úradník posielajúci z počítača dôležitý **emAil**
- veterinárka, ktorá každý deň ošetruje iné **Zviera**
- mladá, ešte nevydatá, švárna **Deva**

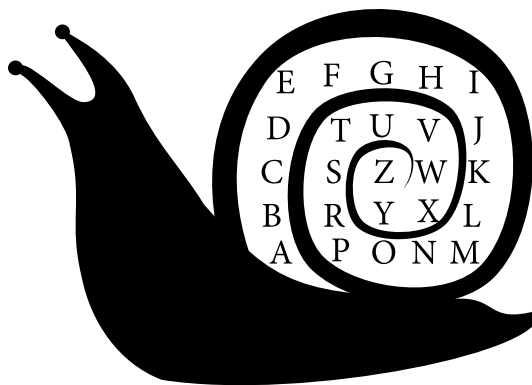
### 1.4 Slimák

vzorák **Michal M.**

Čo má slimák také, čo by sa dalo využiť v šifre? Zvlášť takej s hromadou písmeniek?

Pri pohľade na písmená si všimneme, že v každom „slove“ sa nachádza každé písmeno najviac raz. Navyše sú zoradené abecedne, takže poradie asi nenesie žiadnu informáciu. Dá sa však zamerať na to, ktoré písmená sa v slovách vyskytujú.

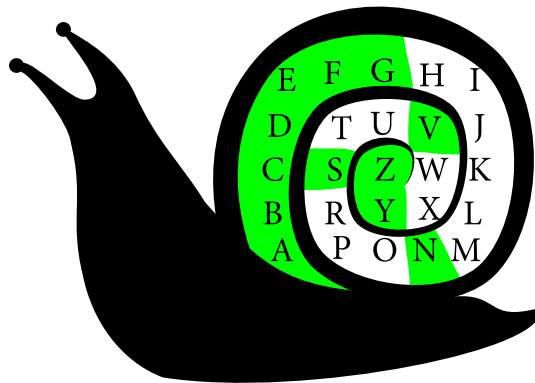
Ďalej sa môžeme zamerať na fakt, že šifra neobsahuje Q. Ak máme k dispozícii len 25 písmen, núka sa to nejak využiť. Ajhľa, slimáková ulita má tvar špirály a uprostred je široká 5. Na výšku to tiež vyzerá na 5, žeby štvorec  $5 \times 5$ ? Vpísať do nej písmená pekne v abecednom poradí (bez Q) vyzerá ako čím ďalej, tým lepší nápad. Poradie sa zvolí v smere špirály v ulite, pekne zvonka dnu. Tým by sme zvládli využiť aj fakt, že v šifre je slimák.



Obrázok 2: Písmená vpísané do ulity vyššie popísaným postupom.



Písmená máme vpísané v ulite, môžeme sa teda vrátiť k slimákovým slovám. Ako sme spozorovali už skôr, chceme sa zamerať na to, či jednotlivé písmená sú alebo nie sú v danom slove. Vyznačme si teda v ulite tie písmená, ktoré sú v prvom slove. Vyznačený útvar môže byť obrázkom, alebo môže napísať nejaké písmeno alebo symbol.



Obrázok 3: V tomto prípade dostávame niečo, čo sa podobá na písmeno R.

Skúšame zopakovať postup pre všetky slová, postupne dostávame písmená R, I, E, S, ... takže sme si zrejme zvolili správny smer. Nakoniec prečítame RIESENIE JE TRUHLA a odovzdáme TRUHLA.

## 1.5 Vysoká

vzorák Michal S.

Slovné spojenia asociujú názvy slovenských vrchov. Názov vrchu má toľko písmen, koľko je slov v popise. Pozrieme sa na ich nadmorskú výšku, ktorá má toľko cifier, koľko je kopčekov v danom riadku, vyberieme tie cifry, kde sú kopce, a prevedieme čísla na písmená. Postupne ide o:

- Ďumbier – 2043 m n. m. – T
- Vtáčnik – 1346 m n. m. – A
- Bradavica – 2476 m n. m. – X
- Chleb – 1646 m n. m. – A
- Klak – 1352 m n. m. – M
- Hrebienok – 1285 m n. m. – E
- Rysy – 2503 m n. m. – T
- Zobor – 587 m n. m. – E
- Baníkov – 2178 m n. m. – R

Riešenie je TAXAMETER.

## 1.6 Signálna

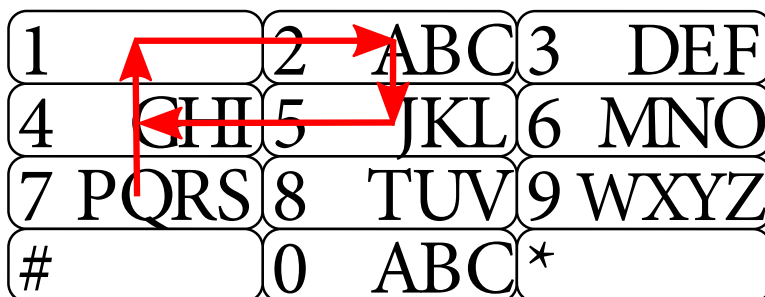
vzorák Adrianka

V zadaní máme nejaké príklady, resp. matematické výrazy. Sú niečím zvláštne? Nie sú tam len čísla do 26. Súčasne sa zdá, že sú tam zastúpené všetky cifry, a teda asi budeme v obyčajnej desiatkovej sústave. Zvláštne ale je, že tam sú použité len operácie odčítania a násobenia. Násobenie je vyznačené bodkou a nie krížikom, čo tiež nie je



samozrejماً vec. Máme tam mínus a krát ako bodku. V každom príklade sú najviac 4 matematické operácie. To bude morseovka. Naozaj aj je. Po prevedení každého príkladu na písmenko v morseovke dostaneme ZAVOLAJ NA. Ešte nevieme, čo s tým, a tak si to zatiaľ odložíme na neskôr.

Keď máme nejaké príklady, tak je prirodzené ich vypočítať. Môžeme to pokojne naťukať do kalkulačky a dostaneme tieto výsledky: 71 254, 823 659, 93, 2 145 478, 71 539, 15 358, 325 698, 8 745 412, 189. Znova to nie sú prirodzené čísla do 26, teda ich nechceme previesť na abecedu. Nemáme tu žiadnu 0 a tiež nemáme v žiadnom výsledku rovnaké cifry hneď za sebou. A ešte máme medzitajničku ZAVOLAJ NA. Keď všetky tieto znalosti spojíme, tak nám snáď napadne vytiahnuť mobil a vytáčať tie čísla. Ako ich tak vytáčať, teda spájame za sebou idúce čísla, tak kreslíme písmená. 71 254 je písmeno P.



Nakreslíme si takto všetky výsledky a dostaneme riešenie **PRIEMYSEL**.

## 1.7 Bludisko

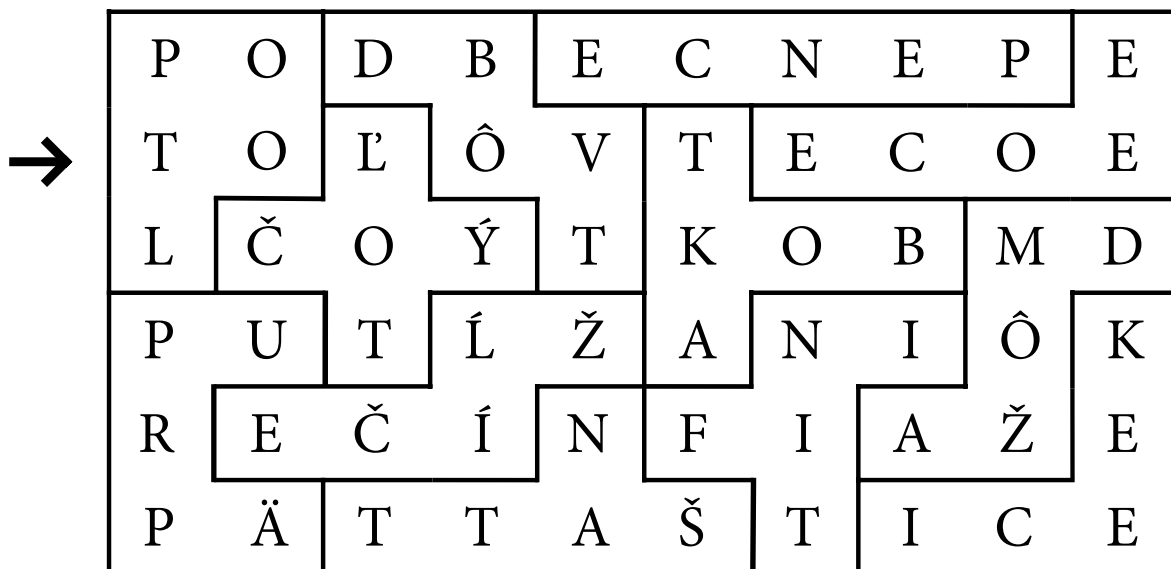
vzorák Danko

V šifre vidíme tabuľku s písmenami a stenami a ešte zopár čísel navyše. Zo začiatku nie je vôbec jasné, čo by sa s číslami dalo robiť, mohli by sme sa teda pokúsiť nájsť slová v osemsmerevke alebo vyriešiť bludisko. Vieme nájsť iba niečo, čo sa podobá na útržky slov, no po vyriešení bludiska sa nám objasní ich význam. Dokážeme prečítať tajničku z prejdených písmenok, ktorá hovorí **To čo tu prečítaš ti fakt vôbec nepomôže**.

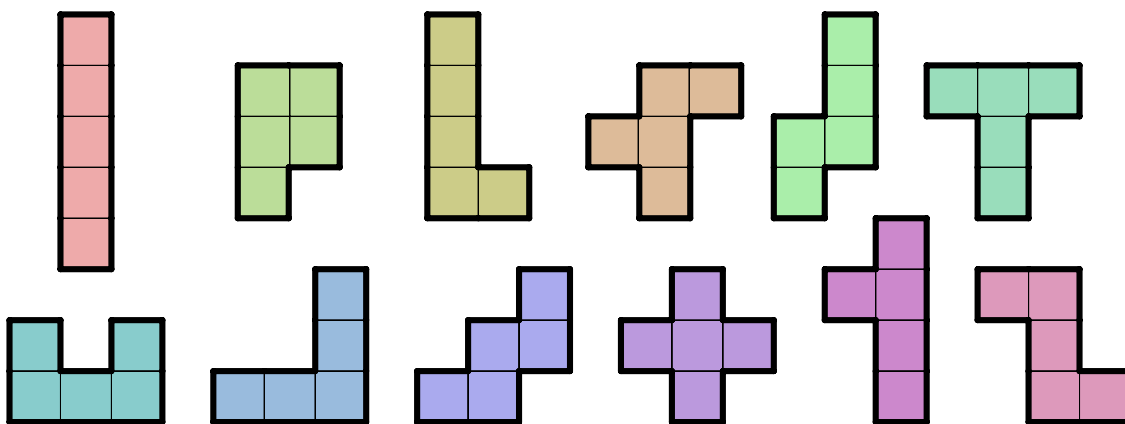
Je zaujímavé, že väčšina písmeniiek je zbytočná. Pomôcť nám teda ešte môžu tie zvyšné, a samotné rozloženie alebo trasa bludiska. A naozaj, po prečítaní zvyšných písmeniiek po riadkoch dostávame **Podel' celý obdĺžnik na päťce**.

Vďaka tomu máme jasnú inštrukciu, bude to vychádzať, keďže tabuľka má  $10 \cdot 6 = 60$  políčok, teda budeme mať 12 päťc.

Problémom je, že obdĺžnik sa dá na päťce rozdeliť množstvom rôznych spôsobov. Potrebujeme teda použiť niečo, čo nám jasne určí, ako to spraviť. Keďže písmenká sú už použité na tajničky, jediné, čo by sa s nimi dalo je vyberať ich do hesla, napríklad ešte pomocou číseliek na spodu, ktoré pri delení tiež nevyzerajú nápomocne. Okrem toho nám ostáva už len trasa, ktorú sme prešli, ktorá má náhodných 33 políčok, alebo steny, ktoré ju vymedzujú. Možno by nebol zlý nápad tieto steny pri delení zachovať, a iba skúsiť nejaké podopĺňať. Nemalo by byť náročné prísť k jedinému riešeniu, čo napovedá o správnosti tohto postupu. Napríklad môžeme postupovať po ceste riešenia bludiska, a k políčkam priamo na ceste pridať vždy tie, ktoré musia byť spolu, aby nezostali odseknuté. Napríklad v päťci s prvým T musí byť aj L pod ním, aby neostalo samo, potom k nim do päťce pridáme O napravo, čím izolujeme horné O a T a tým vytvoríme kompletnú päťcu. Na konci dostávame takéto rozdelenie:



Niektorí si už počas rozdeľovania všimnú veľkú rozmanitosť vzniknutých útvarov. Je ich, ako bolo spomenuté, 12 a každý je iného tvaru. Zaujímavé je tiež to, že každým útvarom práve raz prechádza cesta bludiskom. Pri poslednom kroku nám môže pomôcť si všimnúť rozsah číseliek pod tabuľkou, alebo bližšie preskúmať tvar päťíc. Existuje totiž práve 12 rôznych tvarov, ktoré vieme z 5 políčok poskladať, a všetky sú zastúpené v našom rozdelení, tak ako je aj 12 navyššie číslo v šifre. Tieto útvary sa nazývajú pentomína a každé z nich sa správne otočené s trochou predstavivosti podobá na písmenko. Po chvíli googlenia sa môžeme dostať k takejto notácii, ktorá sa pri pomenovávaní pentomín používa:



Obrázok 4: v poradí IPLFNTUVWXYZ (prvých 5 sa niekedy označujú aj OPQRS)

Písmenká teda vyberáme z názvov pentomín, a poradie určíme číslami pod tabuľkou. Naskytuje sa viacero možností, no asi najrozumnejšia je zoradiť pentomína tak, ako nimi prechádzame cestou cez bludisko. 1. pentomino - P, 10. pentomino - L, 3. pentomino - U, 7. pentomino - T, 12. pentomino - V, 5. pentomino - Y. Dostávame riešenie **PLUTVY**.



## 1.8 Cudzokrajná krížovka

vzorák Danko

Po dôkladnejšej analýze šifry by sme mali prísť k nasledujúcim zisteniam:

- Vidíme tabuľku  $9 \times 11$ , políčka sú v tvare  $3 : 1$ .
- V šifre máme veľké písmená, vrátane Ch.
- Písmená v slovách sú zoradené abecedne.
- Slová sú niekedy podobné, napríklad TÚŽ, RÚŽ, KRÚŽ alebo CECh, CEChY.

Taktiež môže pri riešení pomôcť, že:

- Šifra sa volá Cudzokrajná krížovka.
- V jednom políčku je  $\emptyset$ , znak prázdnej množiny.
- Slová majú dĺžku od 1 do 5 písmen.

Vzhľad šifry a názov obsahujúci slovo krížovka môže navodiť pocit, že by sme chceli tabuľku nejako vyplniť. Keďže viac informácií v šifre nie je, muselo by to byť na základe slov. Slová však nie sú významovo veľmi zaujímavé, skôr znejú veľmi náhodne. Tvar  $9 \times 11$  je tiež niečo, čo nevyzerá byť nijakým spôsobom zaujímavé. Slová sú však zaujímavé z technickej stránky. Obsahujú 27 rôznych písmen vrátane Ch, a čo je dôležité, tieto písmená sú vždy zoradené abecedne. Napovedá nám to, že kľúčové nebudú významy slov, ale dôležité bude, ktoré písmená sú v slovách obsiahnuté. To sedí aj s tým, že vidíme prázdnu množinu, teda tá nám hovorí, že v danom políčku nie sú žiadne písmená, ale aj to je informácia. Teda ostatné, celkom prázdne políčka, asi nebudú niesť žiadnu informáciu, ani nie je podstatné, že sú prázdne.

Teraz teda treba vymyslieť, čo nám hovoria slová a ako budeme tabuľku vyplňať, čo je asi najťažšia myšlienka šifry. Preto sa ešte nad pár vecami skúsme zamyslieť.

Ako chceme dostať heslo? Môžeme podopĺňať písmenká a niekde prečítať slovo, no nie je jasné kde. Dali by sa vybrať z riadkov alebo stĺpcov. Možno by sme chceli vybrať písmenká zo slov, no abecedné zoradenie môže byť problém. Alebo potom môžeme skúsiť niečo nájsť graficky alebo pomôckovo. Vybrať políčka a nájsť obrázok/vzor. Žiaden braille alebo binárka na počet políčok ale nesedia...

Podľa názvu hľadáme niečo cudzokrajné, možno z konkrétneho štátu, a vyplníme krížovku. No ako použijeme prázdnu množinu? Možno pri nej nevyplníme nič, a inde políčka vyplníme? Krížovka môže byť aj maľovaná. Pomôcť nám môže tvar políčok a fakt, že máme tabuľku. Opäť sa vráťme k fakt, že používame Ch. 27 je možno celkom fajn počet písmen, rozmer tabuľky 9 potom možno nie je náhodný?

Tu už by mohol inštinktívny pravidelný náhľad do šifrovacej pomôcky prezradiť, čo je kľúčom k šifre.

Jediné miesto v pomôcke, kde sa Ch nachádza, je v POLSKOM KRÍŽI. Ten je skrytý aj v názve šifry. A skutočne vyzerá, že nám do šifry pasuje, pretože je nám objasnený zvláštny vzor výskytu písmen. Sú v slovách rozložené tak, že každé je v niektorom inom políčku  $3 \times 3$  tabuľky. Tabuľky, ktorá má pomer strán podobný ako naša tabuľka.

Môžeme si skúsiť rozpísať tieto písmenká do políčok podľa pozície v poľskom kríži, vždy so stredom v políčku, kde bolo pôvodné slovo, prípadne aj s ich pozíciou v danom políčku. Dostávame niečo takéto:



C	E	I	Ch	N	IO	BM	EP	Č		FChK
			U	Ch					ÍLO	R P N O V
		L HY C	Ó E		Ch R K					VY C
	LR FZ				R		V K			I
I T						R H	Ú		Ž	A T
AD T						O B	E	H		
	LO	P T	RÚ	RÚ	CŽ	AU E Ž				
		Y Ch								
	LO	P	I	R M K						

Aj bez toho si však vieme uvedomiť, že nie každú pozíciu vieme jednoducho obsiahnuť v slove, keď by sme potrebovali Q alebo podobne. Už len poskladať slová z konkrétnych sekcií poľského kríža by bolo náročné, možno preto je tam toľko písmenok Ch, spomedzi G, H, Ch. Taktiež by bol problém s prázdnu množinou, na čo nám bude? Ak sme si aj písmenká rozpísali, vidíme že často spadajú do rovnakých políčok, konkrétnejšie, ak je v nejakom políčku písmenko, sú tam písmenká zo všetkých susedných slov. To by nám už mohlo naznačiť, ak sme to prirodzene už nevyskúšali, že pozície písmenok v slove ukazujú na všetky vopred dané okolité políčka, môžeme si ich napríklad vyfarbiť. Teda napríklad (ako je to v nápovede) slovíčko CEChOVÝ má C naľavo hore od stredu, E je v strede hore poľského kríža, a tak ďalej:

			INO		IMP					KRV
	CEChY					BER	ČO	ChLPY	FÍNOV	
Z		ChLÓR				KRV				
	HLT		CECh				KRÚŽ			CIT
	FIT									
			TÚŽ	RÚŽ	HORU					A
DO	ALPY						BEH			
					CER	A			∅	
O	ChLP			IM	K					

A teda po kompletom vyfarbení dostávame nasledovný obrázok, z ktorého je odpoveď ženského rodu **HELI-KOPTÉRA**.