

HORNICKÁ ŽELÍZKA – NÁVRH POPISU A ČLENĚNÍ

Josef Večeřa

Příspěvek se věnuje základnímu hornickému nástroji – želízku. První část je věnována popisu želízka a jeho jednotlivých částí. V další části je nastíněna možnost členění želízek. Vše je aplikováno na soubor 125 želízek z jesenických lokalit. Pozornost je věnována i nálezové situaci jednotlivých želízek, z níž vyplývají některé závěry o stáří a transportu želízek do současné pozice.

Klíčová slova: hornické želízko – popis, třídění – středověk – Andělská Hora – Zlaté Hory – Jeseník

MINING CHISELS – SUGGESTION OF DESCRIPTION AND CLASSIFICATION

The contribution is devoted to the basic mining tool – the chisel. The first part deals with the description of the chisel/mining iron and its constituent parts. The second part presents a suggestion as to the possible classification of these objects. This is applied to a collection of 125 chisels from Jeseník mining sites. Attention is also given to the specific find situation, leading to certain conclusions about the age of the tools and their transportation to their present location.

Key Words: mining iron – description – classification – Middle Ages – Andělská Hora – Zlaté Hory – Jeseník

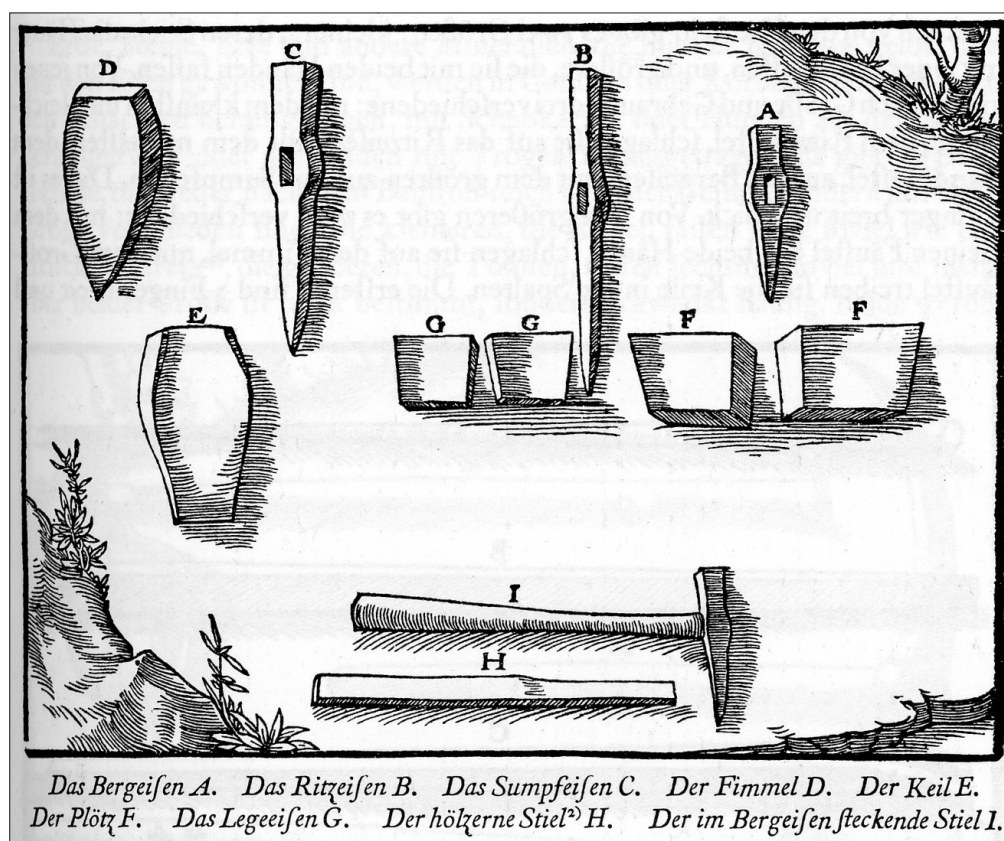
Mlátek a želízko jsou nejdůležitější pracovní nástroje, zvláště středověkého horníka, ale doposud jim bylo věnováno jen velmi málo pozornosti. Výjimkou jsou práce Rous (2008), Hrázdil – Dočkal – Vokáč (2007) nebo Luna – Zimola (2007). S příchodem detektorů kovů se množství nalezených želízek již navýšil natolik, že se na tento pracovní nástroj můžeme podívat podrobněji.

Tvar želízek nám zobrazuje bohatá ikonografie, od obrazů s hornickou tematikou po znaky hornických měst. Nejznámějším pramenem, který se věnuje želízkům je Agricolových Dvanáct knih o hornictví a hutnictví. V šesté knize uvádí: „Jsou čtyři druhy železného nářadí ve vlastním slova smyslu, které se téměř neliší od sebe tvarem, ale zato délkou neb tloušťkou, neboť mají všechny horní část širokou a čtverhrannou, aby se na ni mohlo tlouci kladivem, spodní se končí špicí, aby jí štěpila tvrdou skálu a žílu. Všechny mají také otvory, kromě skalního klínu. **První**, kterého používají horníci denně, jest dlouhé třičtvrtiny stopy, široké půl druhého prstu, tlusté prst. Druhé, **zasekáček**, jest právě tak široký a tlustý, ale jest dlouhý dvakrát tolik. Tím horníci ty nejtvrdší žíly rozštěpují, takže se rozpadávají na kusy. Třetí želízko, **žumpové**, jest tak dlouhé jako druhé,

avšak o něco málo širší a tlustší, tím hloubí šachty, do nichž se pomalu natahuje voda. Čtvrtý klín jest dlouhý skoro tři dlaně a prst, tlustý dva prsty, na horním konci široký tři prsty, uprostřed dlaně, a na konci jest špičatý, jako ostatní. Jím se dobývají žíly příliš tvrdé. Avšak otvor želízka jest vzdálen od horního konce jednu dlaně, otvor druhého a třetího nástroje sedm prstů. Každé pak vyčnívá trochu na obou stranách otvoru, do něhož zasazují rukojeť dřevěnou, kterou drží v jedné ruce, zatím co tlukou kladivem nástroj přiložený ke skále. Tyto nástroje se hotoví větší nebo menší, jak toho jest potřeba. Když se ztupí, naostří je zase kováři, jak dlouho to jde.“ (text z vydání Montanex 2001 – podle prvního českého vydání z roku 1933 – překlad Ježek B. a Hummel J.). Z výše uvedeného vyplývá, že první želízko by mělo mít rozměry $\frac{3}{4}$ stopy $\times$ 1,5 prstu $\times$ 1 prst. Stejně rozměry uvádí i anglická verze (Hover – Hover 1912), kdežto v německém překladu (Agricola 1557, Agricola 2006) jsou rozměry prvního želízka udávány v prstech (9 $\times$ 1,5 $\times$ 1 prstu). V původní latinské verzi není typ délkové míry uveden (Agricola 1556).

Podle českého, resp. anglického překladu by měly být tři typy želízek následujících rozměrů (použito dlaně 8 cm, prst 2 cm, stopa 30 cm).

první	má rozměry	délka $\frac{3}{4}$ stopy $\times$ šířka 1,5 prstu $\times$ tloušťka 1 prst (22 $\times$ 3 $\times$ 2)
druhé (zasekáček)	délka 1,5 stopy $\times$ šířka 1,5 prstu $\times$ tloušťka 1 prst (45 $\times$ 3 $\times$ 2)	
třetí (žumpové)	délka 1,5 stopy $\times$ šířka $>$ 1,5 prstu $\times$ tloušťka $>$ 1 prst	



Obr. 1: Hornická želízka (Agricola 2006)

A jaká je realita? Zkoumán byl vzorek 188 želízek z 6 slezských lokalit nalezených na povrchu. Po vyloučení silně poškozených nebo neúplných kusů zůstal soubor 125 želízek. (Hláska – žíla 1 (41 ks), Hláska žíla 2 (35), Vysoká jih (34), Zlatý Chlum (30), ZH Hackelsberg (26), ZH Altenberg (22)). Délka želízek se pohybuje v intervalu 6–15,9 cm (průměr 9,75, šířka 1,6–4,3 cm (průměr 2,8 cm) a tloušťku 1,4–3,2 cm (průměr 1,95 cm). Šířka a délka odpovídají udávaným hodnotám z Agricoly, délky jsou však jen třetinové. Vzhledem k tomu, že v původním latinském textu je uvedena délka pouze $\frac{3}{4}$ (bez udání míry) nabízí se možnost, že Agricola mohl délku želízka a zasekáčku myslet v jiné míře než je stopa, např. pěst (10 cm) nebo píd (15–20 cm), čímž by se udávaná délka více blížila zkoumaným vzorkům (7,5 cm resp. 11–15 cm).

Tabulka 1: Skupiny želízek podle celkové délky

6–8 cm	8–10 cm	10–12 cm	12–14 cm	14–16 cm
3–4 prsty	4–5 prstů	5–6 prstů	6–7 prstů	7–8 prstů
13,8 %	48,2 %	21,2 %	10,2 %	6,6 %

Nejčastější jsou želízka délky 8–10 cm (viz tab. 1). Tvarově převažují typy bez zřetelného vyklenutí středu, tedy jiný typ než je na obrázku z Agricoly. Méně zastoupená je skupina želízek podobné tloušťky a šířky s délkou 10–16 cm v níž jsou zastoupeny typy bez vyklenutí středu i s vyklenutím. Vlastnímu zkoumání tvarových detailů želízek předcházela konzultace s kovářskými mistry na SOU Jeseník (Zdeněk Mušec a Martin Kussior), spojená i s pokusnou výrobou želízka.

Byl použit hranol 25 × 25 × 170 mm. Prvním krokem bylo **prodlužování** (kování do délky), kdy se materiál protahuje, od největšího průřezu směrem ke špičce nástroje. Děje se tak dlouho, než

máme požadovanou délku a tvar špičky. Následovalo **děrování**, kdy do nahřátého polotovaru se průbojníkem požadované velikosti probíjí středový otvor z jedné strany, až narazíme na kovadlinu. Poté se polotovar otočí a probije se z druhé strany. Dalším krokem bylo **sekání** na požadovanou délku mezi utínkou a sekáčem, nebo jen sekáčem na kraji kovadliny. Následovala úprava hlavy a vše bylo dokončeno **zakalením špičky**. Špička byla zahřáta asi na 800 °C a následně ponořena do studené vody.



Obr. 2: Srovnání želízka nově vykutého s historickými nálezy (Zlaté Hory – Hackelsberg, Zlaté Hory – Altenberg, Zlatý Chlum, nový výkovek délky 17 cm) (J. Večeřa 2018)

POPIS ŽELÍZKA

Na želízku můžeme rozlišit tři základní části **špice – střed – tělo**. Podle drobných rozdílů lze pak většinou rozlišit **spodní a horní plochu**, kdy spodní plocha je ta, do níž se zasunuje topůrko, a **zadní a přední bok**, kdy přední bok je ten, který byl při práci otočen směrem k horníkovi.

Střed

Jako střed je označena část želízka mezi špicí a tělem obsahující **otvor** pro vložení topůrka (násady). Tvarově lze rozlišit **oblý střed**, kdy boky želízka jsou po proražení otvoru sklepany tak, že mírně vyklenutý střed plynule přechází do špice i těla. Druhým typem je **vyklenutý střed**, kdy po proražení otvoru nebylo již želízko upravováno a vyklenutí přechází výrazným zalomením do těla, jak je na obrázcích z Agricoly. Tomuto místu říkáme **krček**. Podobné zalomení lze pozorovat i na přechodu do špice, kde však může jít i o projev obnovy špice jejím novým vykováním.

Otvor

Otvor je většinou obdélníkového profilu, kdy delší strana je rovnoběžná s boky želízka. Často lze pozorovat, že hrana otvoru ze strany děrování není ostrá, a často je o málo širší než vnitřní rozměr otvoru, kdežto protilehlý obvod otvoru je ostrý. Mnohdy je i okolí otvoru na probíjené ploše mírně promáčklé. Byly zaznamenány i případy šikmo nasazeného průbojníku, což také určuje spodní a horní stranu. Otvor ústící blíže k hlavě určuje spodní stranu – šikmo nasazené topůrko (dále od stěny). Případy šikmého proražení vůči podélné ose nebo odskok při dokončení probití z druhé strany – (otvor se zubem) jsou spíše nedokonalosti, které musely ztěžovat nasazení topůrka (dřevěné rukojeti – držadla). U zkoumaného souboru želízek byla délka otvoru v intervalu 0,8–2,1 cm s výraznými maximy 1,0–1,1 cm (20,8 %) a 1,6–1,8 cm (42,4 %). Šířka otvoru je v intervalu 0,6–1,1 cm s maximem 0,85 cm.

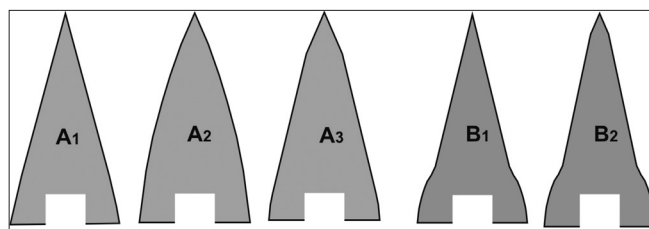
Špice

Jako špici označujeme část želízka od okraje středového otvoru po okraj zaostřené části želízka. Špice má tvar jehlanu a můžeme u ní rozlišovat dva základní typy podle přechodu špice do středu želízka. Špice může přecházet do středu **plynule (typ A)** nebo výrazným **prohnutím boků (typ B)**. Toto prohnutí může být primární, způsobené výrazným vyklenutím středu, nebo nelze vyloučit ani možnost, že k němu dochází druhotně při obnově želízka a potřebě obnovit špici vykováním. Dalším kritériem mohou být boční plochy, které mohou být **rovné (typ A1, B1)** nebo mírně **vyklenuté (typ A2)**. Konec špice délky okolo 1 cm je někdy zalomen do tupějšího úhlu (**typ A3, B2**), což může být opět primární záměr při výrobě želízka, nebo se jedná o výsledek druhotného naostření.

Rovné plochy jsou většinou u delších typů želízek a těch, které mají vyklenutý střed. Úhel, který svírají boky je většinou mezi 15–25°. Vyklenutí je typické pro menší želízka s oblým středem. V tomto případě je úhel mezi boky nejčastěji mezi 20–35°. Téměř vždy je vyklenutá horní plocha, spodní plocha může být i rovná. Vyklenutí mělo praktický význam při začišťování stěny, aby želízko lépe kopírovalo požadovaný tvar chodby a nezasekávalo se hlu-



Obr. 3: a, b) prohnutí kolem otvoru na probíjené straně, c) ostrá hrana otvoru na dobíjené straně (J. Večeřa 2018)



Obr. 4: Základní typy tvaru špice (J. Večeřa 2018)

boko. Pokud přijmeme toto zakřivení jako záměrné a aplikujeme jej na zakřivení boků, můžeme identifikovat při zakřivení jen jednoho z boků i přední a zadní bok. V tomto případě by musel horník držet topůrko horizontálně, při sekání směrem dolů, nebo klasicky vertikálně při sekání do boku. Nasvědčují tomu případy, kdy je jeden z boků želízka oblý primárně, a zaoblení je ještě zvyrazněno deformací (ohnutí).



Obr. 5: Příklad boční deformace špice s možností identifikace předního a zadního boku – Zlatý Chlum /11,1 × 3,5 × 2,1 cm/ (J. Večeřa 2018)

Délka špice se pohybuje od 3 do 10 cm, přičemž nejčastější je hodnota v intervalu 4,4–6 cm a 6,5–7,0 cm. Dílčí maximum kolem 5,0–5,2 (14,4 %) by mohlo odpovídat hodnotě 2 palců.

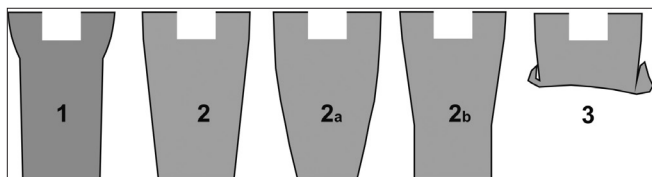
Tabulka 2: Skupiny železek podle délky špice.

3–4 cm	4–5 cm	5–6 cm	6–7 cm	7–8 cm	nad 8 cm
1,5–2 prsty	2–2,5 prstu	2,5–3 prsty	3–3,5 prstu	3,5–4 prsty	nad 4 prsty
8 %	24 %	42,4 %	17,6 %	5,6 %	2,4 %

Tělo

Jako tělo označujeme část želízka od okraje středového otvoru po jeho konec, protilehlý ku konci špice. Šířka na konci těla bývá zpravidla menší, než u otvoru. Můžeme rozlišit dva základní typy. Prvním typem (**typ 1**) jsou želízka, u nichž se šířka těla mění náhle zalomením v místě, které označujeme krček, většinou okolo 2 cm od okraje středového otvoru. Zalomení je způsobeno vyklenu-tím středu při děrování středového otvoru. Po zalomení bývá již tělo rovné ve tvaru hranolu, který odpovídá rozměrům použitého vstupního materiálu. Želízko **není dále upravováno**. Tento typ zcela odpovídá popisu i vyobrazení v Agricolovi.

U druhého typu (**typ 2**) dochází ke zmenšení těla pravidelně, boční plochy jsou rovné, a pokud dochází k vyrovnání na konstantní šířku, děje se tak mírným nevýrazným zalomením daleko od okraje středového otvoru (**typ 2b**). Speciálním typem je případ, že se zužuje i tloušťka a tělo má pak tvar komolého jehlanu. Morfologicky zvláštním případem je kdy i boční strany těla nejsou rovné, ale oblé a tvar je tak soudkovitý (**typ 2a**). Pozvolné zužování je dáno technologickým postupem při výrobě želízka. Želízko po odseknutí **je dále upravováno**. Při zasunutém průbojníku je vyklenutý střed srovnán a tělo po bocích sklepano většinou až do čtvercového profilu na konci těla, což může mít vliv na zpevnění konce těla, které se může projevit menším třepením při úderech.



Obr. 6: Základní typy tvaru těla (J. Večeřa 2018)

Tělo je ukončeno hlavou. Pod pojmem **hlava** je myšlená rozšířená, rozklepaná část těla, vzniklá při tlučení mlátkem na konec těla. Její délka je dána mocností otřepů, překrývajících tělo. U hodnocených železek byla hlava často redukována na tenké otřepy podél těla, případně zcela chyběla. Zajímavým fenoménem bylo to, že hlava neměla rovnou plochu vzniklou tlčením mlátkem, ale prohnutý zářez ve tvaru V, jakoby bylo do želízka tlučeno nějakým zaobleným klínem. Vysvětlením by mohlo být sklepaní otřepů k tělu želízka na pracovišti, čímž by se mohly okraje zvýšit. Někdy se bude jednat také o uražení hlavy, na což lze usuzovat podle samostatně nalezených hlav. V jednom případě otřep sklepaný k tělu překrýval středový otvor (Vj 3g2-3), což by mohlo signalizovat, že želízka se sklepanými otřepy k tělu byla odložena, kdežto želízka s výraznými širokými otřepy byla ztracena.



Obr. 7: Příklady prohnuté hlavy s otřepy u těla z lokality Hláška – šířka hlavy 3,1, resp. 2,9 cm (J. Večeřa 2018)

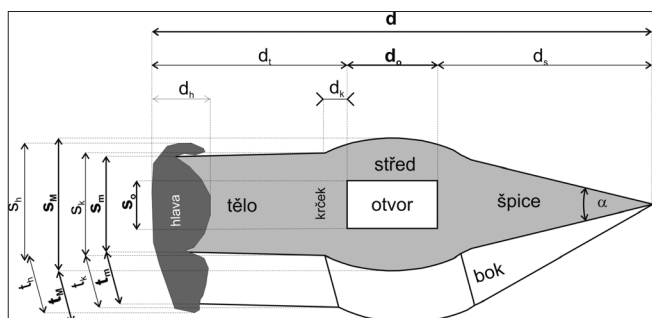
Ve zkoumaném souboru železek převládá druhý typ. Délka těla se pohybovala v intervalu 1–7 cm jen s neztetelnými maximy v intervalech 1,6–1,9, 2,4–2,9 a 3,6–3,8. Maximum v intervalu 2,4–2,9 má dvě dílčí maxima (2,45 a 2,8), z nichž jedno by mohlo odpovídat jednomu palci a druhé 1,5 prstům. První interval odpovídá většinou želízkům, kdy je tělo sklepané až k otvoru nebo zcela překryté hlavou a tudíž jej nelze zařadit do základních typů (**typ 3**). V takovém případě lze želízko zařadit do typu nepřímo podle tvaru a úhlu špice nebo podle převažujícího tvaru. Délka těla neodpovídá udávaným mírám u Agricoly (první typ 8 cm, druhý a třetí 14 cm).

Tab. 3: Skupiny železek podle délky těla

1–2 cm	2–3 cm	3–4 cm	4–5 cm	5–6 cm	6–7 cm
0,5–1 prst	1–1,5 prstu	1,5–2 prsty	2–2,5 prstu	2,5–3 prsty	3–3,5 prstu
34 %	44 %	27 %	8 %	7 %	5 %

ROZMĚRY ŽELÍZEK

Hlavními rozměry jsou celková **délka (d)**, skládající se s **délky těla (d_t)**, **otvoru (d_o)** a **špice (d_s)**, **šířky želízka přes střed (s_M)** a **na konci těla (s_m)**, **tloušťka želízka přes střed (t_M)** a **na konci těla (t_m)** a **úhel svírající boky špice (α)**, měřeny asi uprostřed špice, aby bylo eliminováno přibroušení nebo prohnutí při probíjení středového otvoru nebo vytahování špice při obnově. Další rozměry zobrazené na obrázku jsou pomocné.



Obr. 8: Přehled rozměrů želízka

celkové rozměry

d	délka želízka
s _M	šířka želízka přes střed (maximální)
s _m	šířka želízka na konci těla – bez hlavy (minimální)
t _M	tloušťka přes střed (maximální)
t _m	tloušťka a konci těla – bez hlavy (minimální)

špice

d _s	délka špice – měřeno od otvoru po hrot špice
α	úhel svírající boky želízka

otvor

d _o	délka otvoru
s _o	šířka otvoru

tělo

d _t	délka těla, měřeno od otvoru po plochu hlavy
d _k	vzdálenost přechodu výrazného vyklenutí středu do rovného těla od okraje otvoru
s _k	šířka těla v místě krčku
t _k	tloušťka těla v místě krčku

hlava

hlava mnohdy chybí a jsou zachované jen otřepy po stranách těla, místo hlavy bývá často promáčknuté, jakoby tam bylo mláceno břittem.

d _h	délka hlavy od okraje okují po horní plochu hlavy
s _h	maximální šířka hlavy
t _h	maximální tloušťka hlavy

Celková délka želízek nebude zřejmě přesahovat 20 cm, což sice neodpovídá délce uváděné Agricolou, ale je reálné při použití ve stísněných prostorách důlních chodeb. Při větší délce by byla manipulace obtížná a želízka by se ohýbala. Rozsah pravděpodobných délek dobře ilustruje graf č. 3, z něhož také vyplývá, že úhel špice může jen naprosto výjimečně přesáhnout 35°.

ČLENĚNÍ

V následujícím textu bude prezentováno několik způsobů členění želízek podle různých parametrů. Praxe a použití členění na různých lokalitách může dát odpověď, které z nich bude nejvhodnější. Ze zkoumaného souboru želízek vyplývá, že horníci používali souběžně minimálně 2 velikosti želízek podle účelu. Navržené členění vychází z Agricoly, který rozlišuje želízka, zasekáčky a žumpovní želízka (skalní klíny jsou specifické, neboť nemají středový otvor).

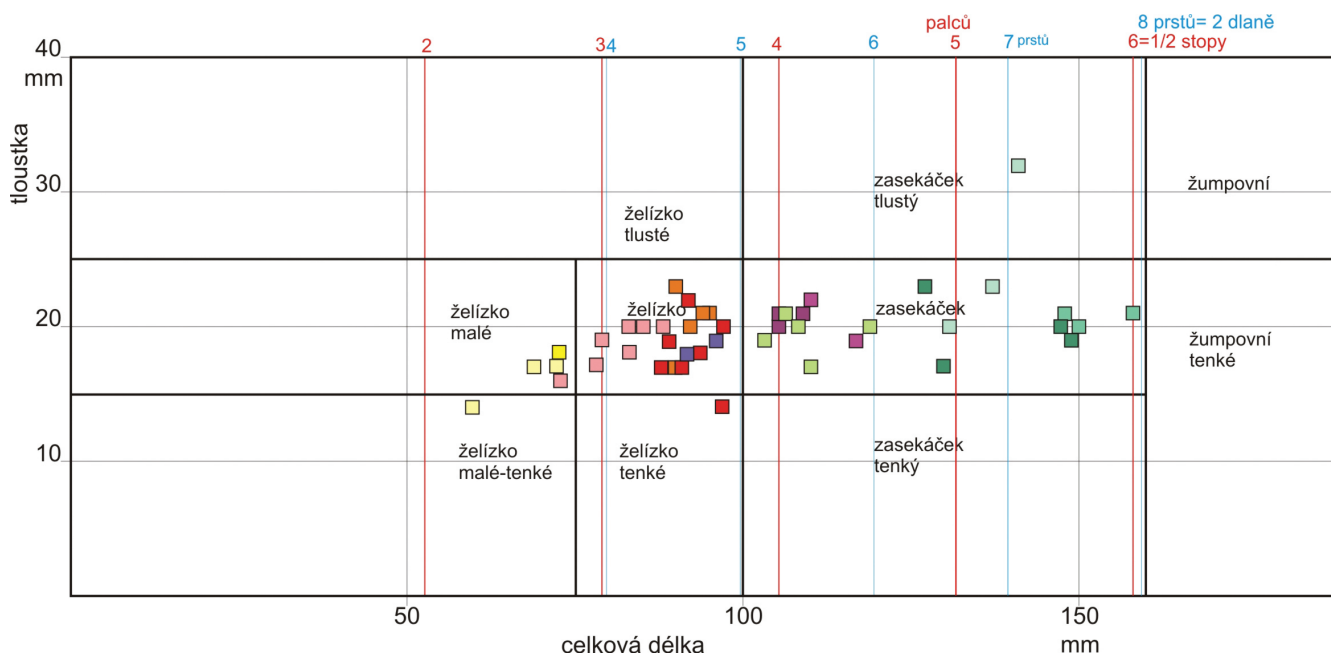
Dělení podle délky a tloušťky

Zpracovávaná želízka lze rozdělit do dvou velikostních typů. Většina želízek má délku menší než 10 cm (4 palce nebo 5 prstů) – **želízka**, menší skupinu tvoří želízka délky 10–16 cm – **zasekáčky**. Sporná je skupina malých želízek (pod celkovou délkou 7,5 cm), která byla v souboru zastoupena jen 10 kusy, ale je poměrně početná například v expozici NTM v Praze a mohla sloužit k vytloutání zrudněných partií z tenkých žilek. Také v souboru popisovaných želízek z centrální části Českomoravské vrchoviny (Luna – Zimola 2007) tvoří želízka délky pod 7,5 cm poměrně početnou skupinu (28 želízek z celkového počtu 108), i když u některých to může být dáno značným zvětřením. V navrženém schématu rozdělení želízek ji tedy nelze zatím oddělit ostrou hranicí. Stejně tak na opačné straně odpovídá popisu žumpovního želízka pouze jeden vzorek, takže lze předpokládat, že v těchto krajních úsecích se mohou jednotlivé hranice měnit.

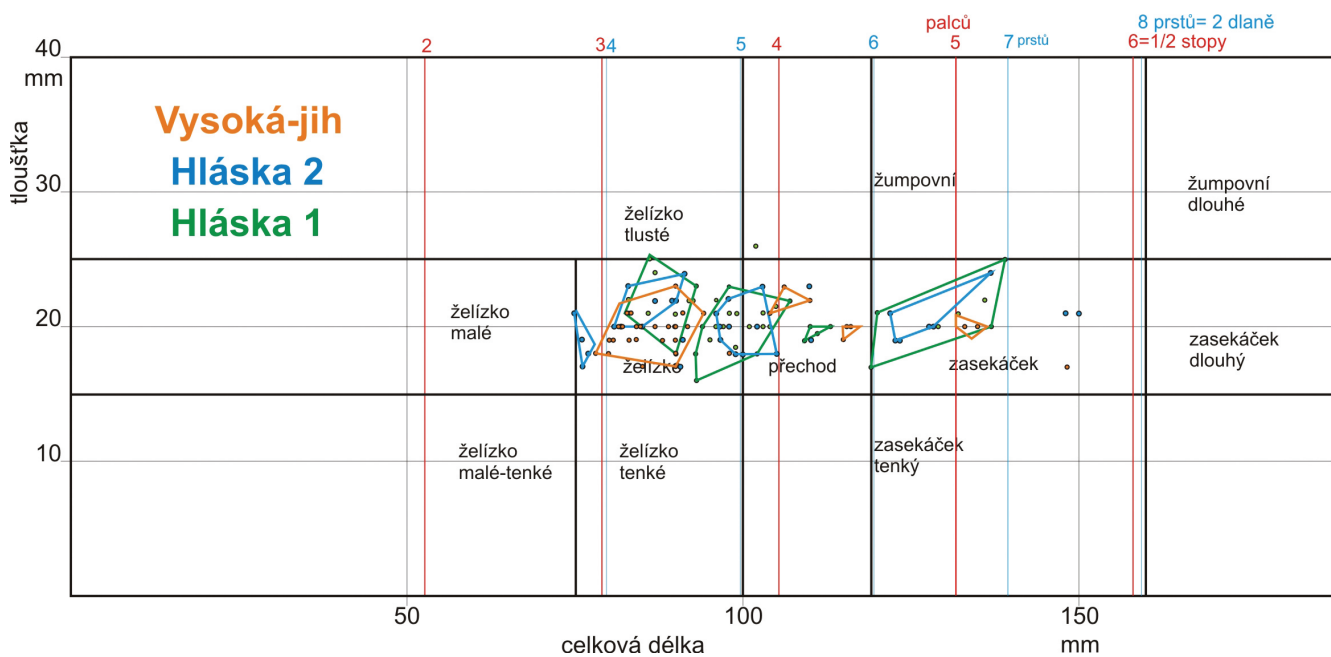
Navržené hranice jsou pouze orientační a mohou se měnit podle jednotlivých lokalit, ale základní rozdělení na dvě délkové skupiny je zachováno. Dobře to ilustrují grafy pro jednotlivé dílčí revíry v Andělskohorském rudním revíru. Z grafů je patrné, že mezi želízky a zasekáčky vzniká přechodná skupina, která je však většinou tvořená více sklepanými zasekáčkami. Největší rozdíl je v délce želízek z dílčího revíru Vysoká-jih, kde většina želízek byla nalezena u děl pocházejících z nejstarší etapy a želízek z dílčího revíru Hláska 1, která jsou průměrně asi o 1 cm delší a pochází hlavně z přezmáhaných částí důlních tahů.

Dělení podle délky a úhlu špice

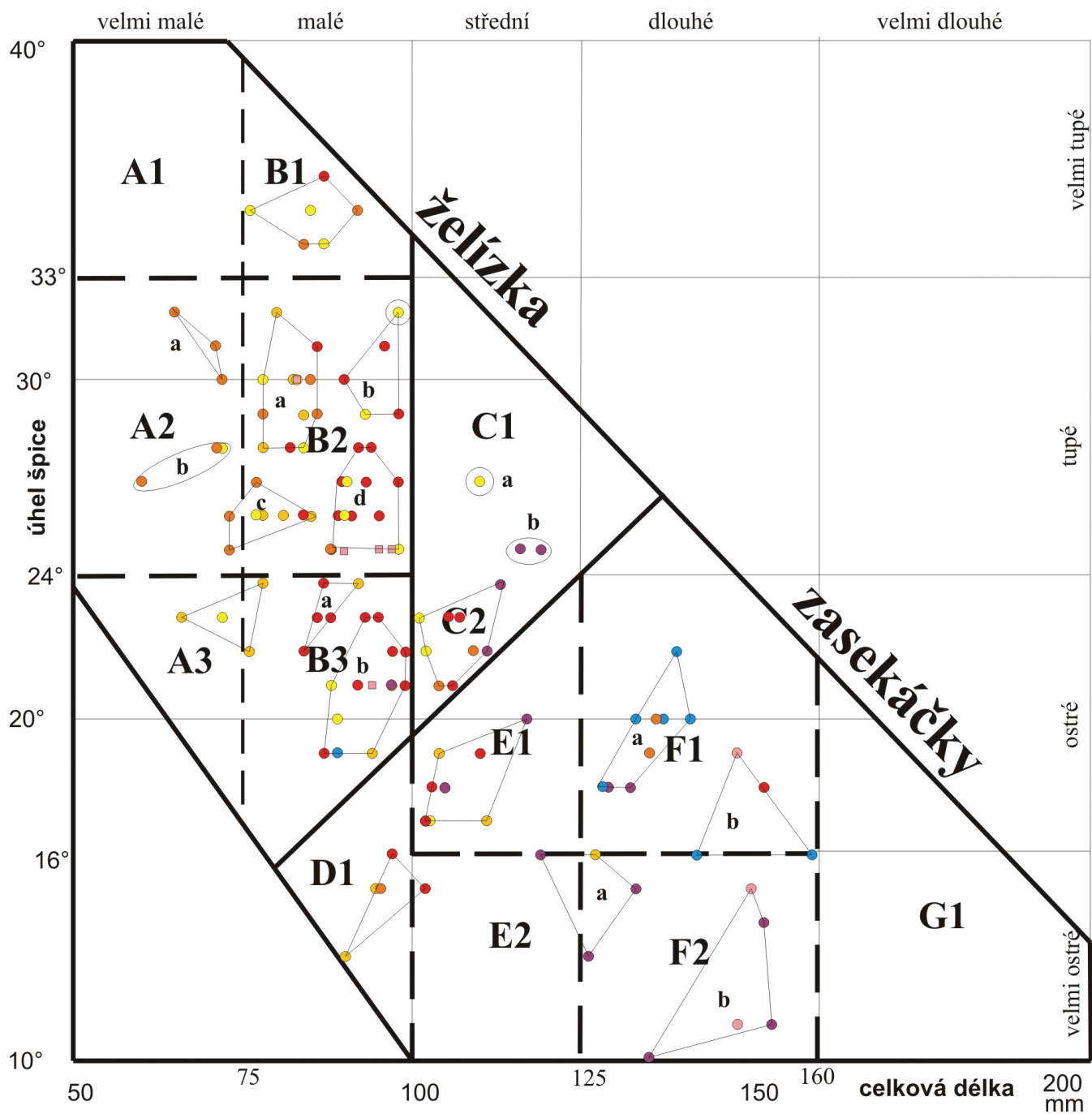
Skupiny se liší i tvarově, z čehož největší význam má úhel a tvar špice. Menší želízka mají úhel svírající boky želízka větší (20–35°) a minimálně strany, kterými se želízko přikládalo ke stěně, jsou zaoblené. Lze předpokládat, že tento typ se používal na začišťování stěn, případně jako náhrada skalních klínů. U delších želízek převládají rovné plochy špice a úhel svírající boky je menší (15–20°). Odpovídají Agricolou popisovanému typu „zasekáček“ a používaly se na rozrušení a odlamování horniny. Agricolou popisovanému typu „žumpovního želízka“ neodpovídá žádné zkoumané želízko, což v případě lokalit na Hlásce a Vysoké odpovídá poměrně mělkému hloubkovému dosahu důlních prací (štoly se zde razily až v 18.–19. stol.).



Graf č. 1: Navržené rozdělení železek podle celkové délky a tloušťky



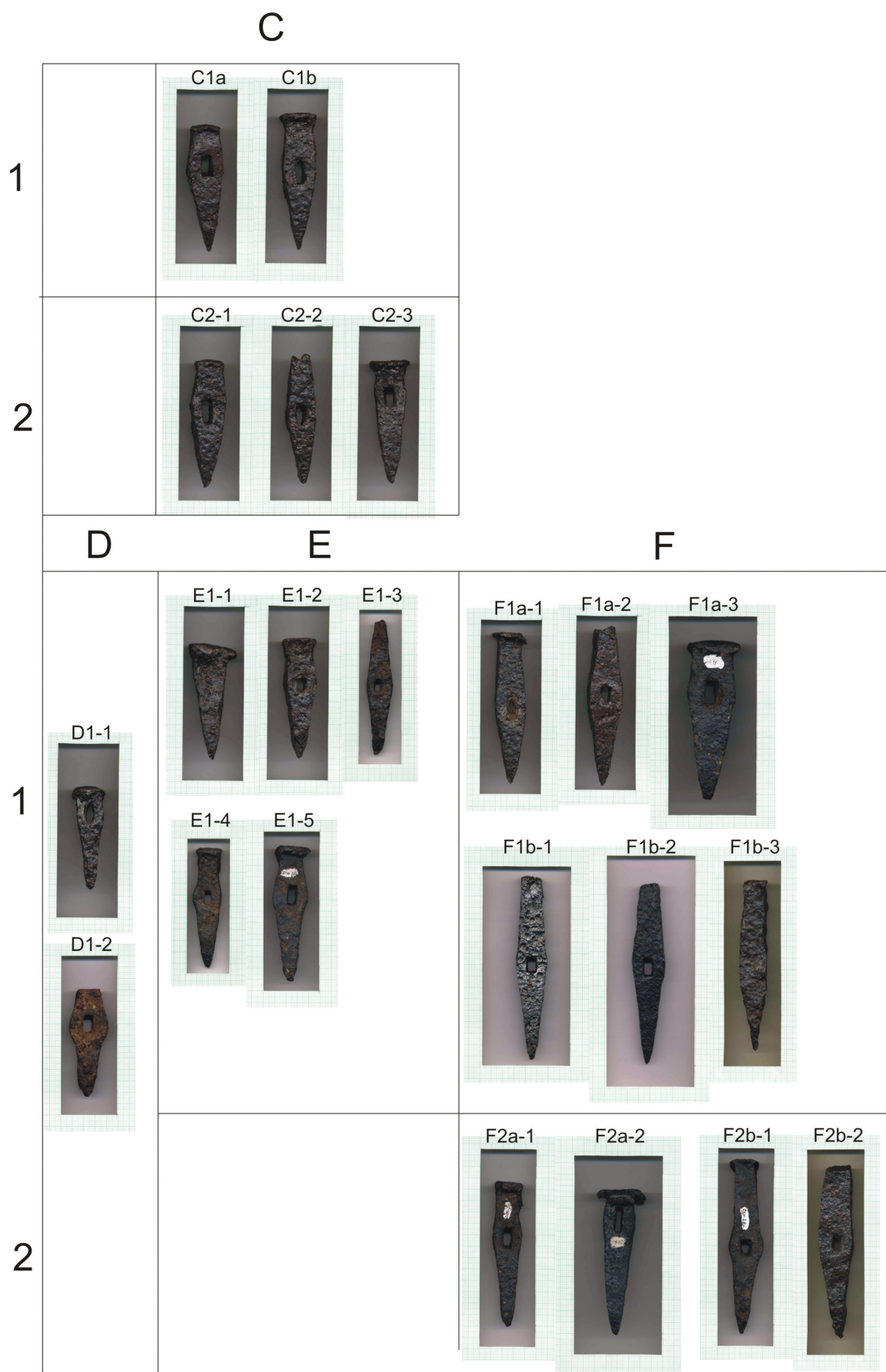
Graf č. 2: Porovnání poměru délky a tloušťky u železek z lokalit Hláška 1, Hláška 2 a Vysoká-jih v Andělskohorském rudním revíru (J. Večeřa 2018)



Graf č. 3: Dělení želízek podle poměru celkové délky k úhlu špiče (J. Večeřa 2018)



Obr. 9a: Příklady železek typu A a B podle členění z grafu č. 3



Obr. 9b: Příklady železek (C) a zasekáčků (D, E, F) podle členění z grafu č. 3

Dělení podle délky a linie boků

Způsobem výroby můžeme rozlišit dva základní typy a to želízka, která po průrazu otvoru a odseknutí již nebyla dále upravována (s krčkem), a želízka, která byla ještě následně upravována.

Pokud si soubor zkoumaných želízek rozdělíme podle výše uvedených typů, zřetelně vidíme, že na lokalitě Hláska a Vysoká jsou téměř výhradně zastoupeny upravené typy a u jednotlivých lokalit se liší pouze zastoupení malých a velkých želízek. Velké procento u malých želízek tvoří skupina výrazně sklepaných želízek. Rozčlenění želízek z lokality Zlaté Hory – Altenberg se nejvíce podobá lokalitě Hláska 1, s vyšším procentem želízek bez úpravy. Na lokalitě Zlaté Hory – Hackelsberg naopak výrazně převažuje neupravený typ. U lokality Zlatý Chlum je tento poměr vyrovnaný u malých želízek, ale výrazně zde převažují neupravená větší želízka.

Tab. 4: Zastoupení vyčleněných typů na jednotlivých lokalitách

lokalita	rozměr	počet	typ (%)		
			bez úpravy	upravené	sklepané
Hláska 1	malé	19	5 % (2)	18 % (7)	26 %
	velké	19	3 % (1)	37 % (14)	10 % (4)
	počet	38	3	21	14
Hláska 2	malé	22	0	46 %	17 %
	velké	13	3 %	31 %	3 %
	počet	35	1	27	7
Vysoká jih	malé	25	6 %	50 %	18 %
	velké	9	0	26 %	0
	počet	34	2	26	6
ZH- Altenberg	malé	13	11 %	42 %	16 %
	velké	6	16 %	16 %	0
	počet	19	5	11	3
ZH-Hackelsb.	malé	21	46 %	27 %	8 %
	velké	5	8 %	4 %	8 %
	počet	26	14	8	4
Zl. Chlum	malé	13	25 %	21 %	8 %
	velké	11	33 %	8 %	4 %
	počet	24	14	7	3

Dělení podle celkového tvaru

Podle celkového tvaru se můžeme pokusit o následující návrh členění želízek.

Skupina 1 – želízka bez těla, které je překryto hlavou.

- typ „**klín**“ kdy špice přechází do hlavy bez zřetelného vyrovnání kolem středu
- typ „**domek**“ kdy špice přechází do rovného nebo mírně oblého středu.

Skupina 2 – želízka s pravidelně se zužujícím tělem

- typ „**lod'ka**“ kdy je špice mírně zaoblená, oblý je i střed a mírně oblé může být i tělo
- typ „**šipka**“ kdy špice je rovná, střed oblý a šířka těla se mírně zužuje
- typ „**vřeteno**“ kdy špice je rovná, střed oblý a šířka i tloušťka těla se zřetelně zužuje

Skupina 3 – želízka s prohnutým tělem

- typ „**kopí**“ kdy je špice je rovná nebo prohnutá, střed vyklenutý a přechází do těla prohnutím (krčkem)

Při detailnějším popisu tvaru želízka se setkáváme s případy, že jednotlivé popisované části nejsou symetrické a každá půlka želízka může být zařazena do jiné skupiny. To svědčí o tom, že drobné tvarové rozdíly vznikaly již při výrobě želízek a tudíž bude obtížné jich využít při nějaké souborné klasifikaci.

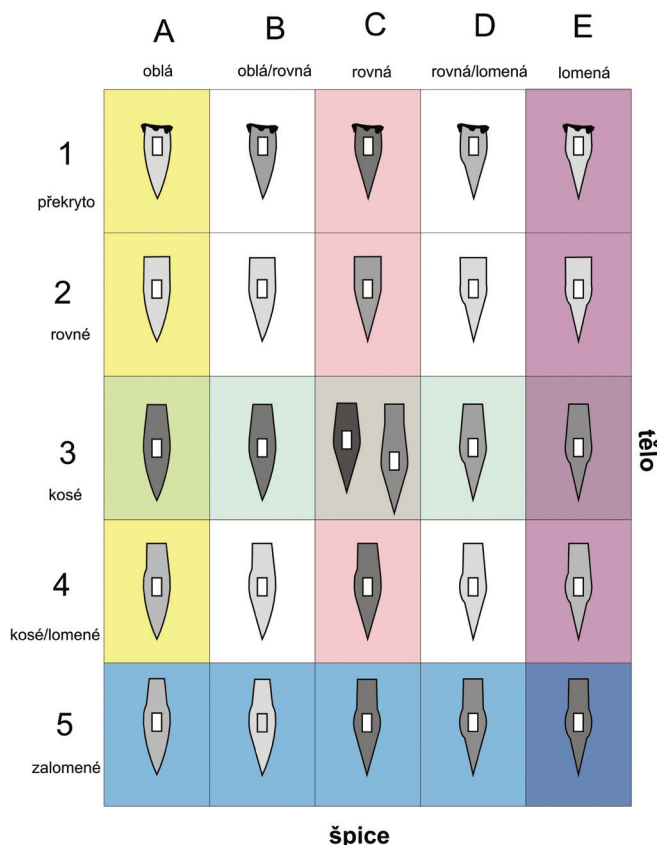
NÁLEZOVÉ SITUACE

Často diskutovanou otázkou bývá způsob, jakým se želízka dostávají na povrch. U vzorků z Andělskohorského revíru byla nálezkové situaci věnována zvýšená pozornost.

Výsledky jsou shrnuty v tabulce. Výsledky jsou samozřejmě ovlivněny dosahem detektoru, ale i tak lze najít určité zákonitosti. Převažují nálezy situované na horní plošinu odvalu, k nimž můžeme přidat i želízka nalezená na okraji nebo ve stěně jámy, pokud předpokládáme, že se do této pozice dostaly při postupném rozšiřování obvodu jámy na úkor odvalu. Značná část želízek je situovaná na hranu odvalu, k nimž lze přiřadit i část želízek nalezených na svahu odvalu, nalezených zvláště v horní části. Již menší množství bylo nalezeno na patě odvalu a podobně i v okolí.



Obr. 10: Základní tvarové typy želízek (J. Večeřa 2018)



Obr. 11: Pomocná tabulka základních tvarů želízek (J. Večeřa 2018)

Zajímavá je skupina želízek, nacházejících se nad jámou, i s ohledem na skutečnost, že se nejedná většinou o jednotlivé nálezy. Podobné rozložení mají i nalezené kousky želízek.

Tab. 5: Pozice želízek na lokalitách Andělskohorského revíru

odval	želízka		jáma		mimo	
	želízka	úlomky	želízka	úlomky		
vrchol	17	4	nad jámou	9	1	
hrana	21	4	okraj	13	3	
svah	21	2	stěna	7	2	
pata	8	3	mezijamí	2		
pata/hrana	5					
celkem	72	13		31	6	7

Téměř polovina želízek se našla ve skupinách po více než dvou kusech. Kromě jednoho případu byly všechny nálezy situovány na horní plošinu odvalu, případně nad jámu a převažují nálezy v těsné blízkosti jámy. Na rozdíl od jednotlivých nálezů jsou tato želízka často silně zkorodovaná, někdy i s doprovodem jílu nebo uhlíků. Výsledná distribuce nese svědčí pro teorii odhazovaných želízek, zvláště když většina jich je funkčních, bez ulomené nebo ztupené špičky. Podle převažující distribuce kolem jámy a to na její straně s odvalem tak i na protilehlé se domnívám, že želízka se na místo dnešního uložení dostala hlavně při čištění dolu, případně zmáhání. Skupiny výrazně zkorodovaných želízek, nebo doprovázených jílem svědčí o jejich delším uložení ve vlhkém prostředí.

Je tedy možné, že byly v dole shromažďovány na jedno místo a k jejich vyzvednutí došlo až po delší době při obnově dolu nebo se jedná o původní svazky želízek zanechaných v dole. Tomu nasvědčuje i nález asi 20 želízek zcela zvětřalých a spojených limonitovou hmotou, nalezených ve Zlatých Horách na Hackelsbergu. V případě zvětřalých želízek s uhlíky se nabízí i varianta, že se dostaly do styku s ohněm (důlní požár?). U jednotlivých nálezů se bude jednat spíše o ztracená želízka v dole, vynesena v rámci čištění dolu, čemuž by napovídala menší koroze, tedy kratší doba v agresivním vlhkém prostředí.

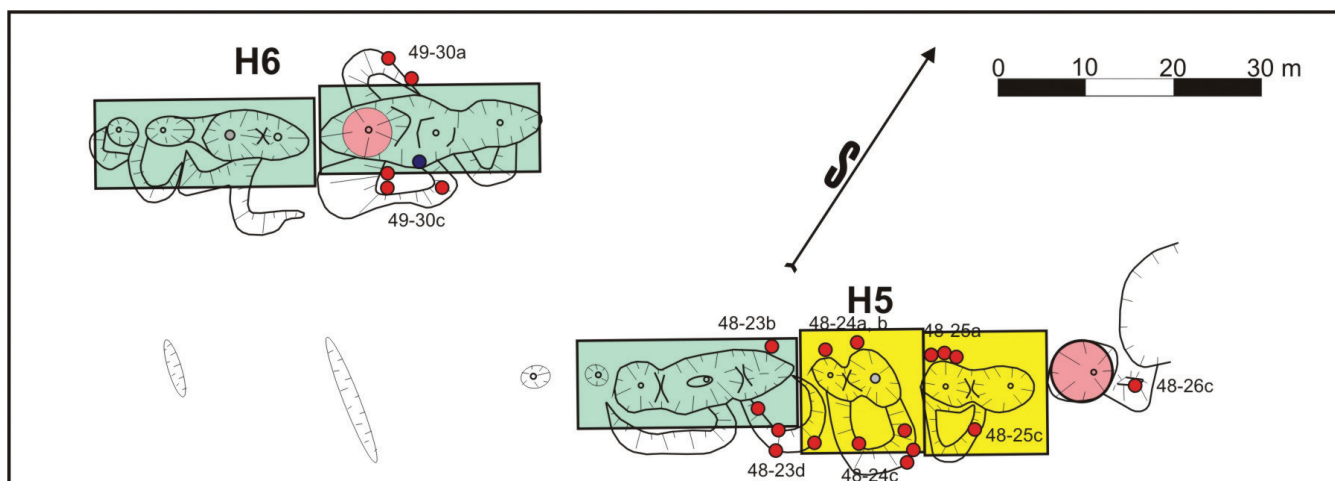
Této domněnce odpovídá i nálezová situace na povrchu. Většina želízek se nacházela na odvalech jam, které bylo možno zařadit k mladší fázi (dvojčím), ale ležících na důlních tazích se staršími díly, nebo na členitých a výrazných odvalech, které vznikly v několika etapách (přezmáhání, čištění). U neobnovovaných starších důlních tahů se želízka nacházela spíše jednotlivě.

Typickým příkladem je důlní tah H5, kde se našlo 19 želízek. Želízka pestrých morfologických tvarů, ale stejného typu se našla na hranách odvalů, ale také na protilehlém okraji jam. Všechna želízka u střední dvojčím byla silně zoxidovaná a želízka okolo východní dvojčím navíc obalená černým jílem, jakoby v dole původně ležela delší dobu v silně vlhkém prostředí (vodní jímka?).

Podobná situace je i v případě důlního tahu Vj3a v dílčím revíru Vysoká-jih, kde se našlo celkem 27 hornických želízek, z nichž 22 se našlo v jihozápadní části důlního pole, tvořeného mělkou povrchovou dobývkou s náznaky středů jam, ohraničenou dvěma výraznými jámami. Většina želízek (15) se našla na málo zřetelných odvalech po severozápadní straně dobývky v šedém perku s křemenem, tedy bez souvislosti s velkými jámami. To by mohlo svědčit o jejich středověkém stáří. V souboru převažují kratší želízka do 9 cm, ale jsou zde zastoupena i delší. Společným prvkem je to, že všechny by náležely podle špice do typu A1 a A2 a podle těla do typu 2, tedy k želízkům po odseknutí upravovaným.

Tab. 6: Přehled kumulovaných nálezů

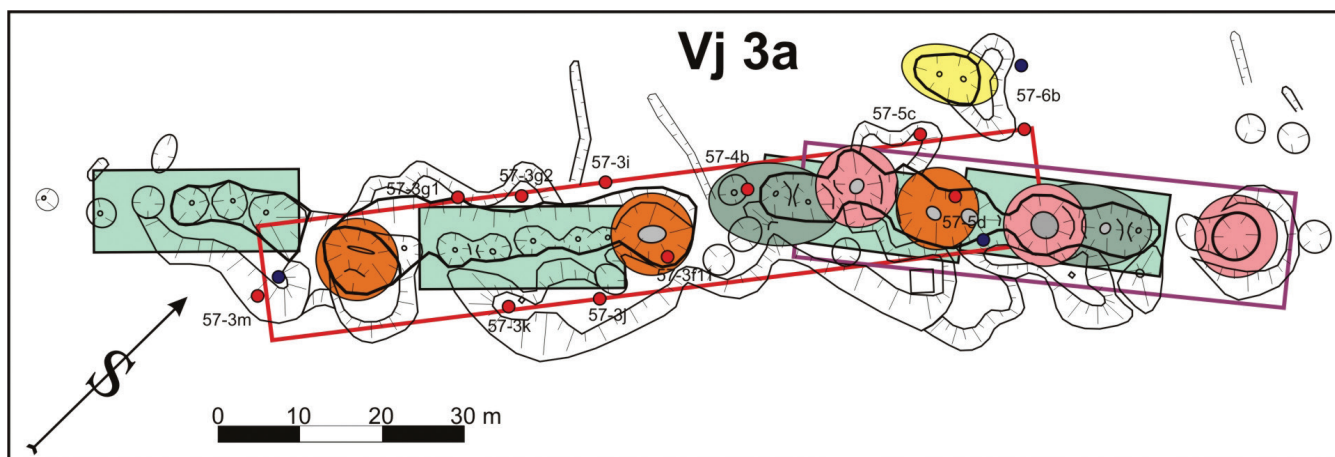
lokalita	důlní tah	počet	pozice	
Hláška 1	4l3	4	nad jámou	perk
	23d	6	hrana+svah	hrubý perk, zkorodované
	24ab	3	nad jámou	hrubý perk, zkorodované
	24c	3	pata	silně zkorodované
	25a	3	okraj jámy	silně zkorodované s černým jílem
Hláška 2	8e1	2+úl.	vrchol	dosypávaný vrcholek
	8e2	2+úl.	vrchol	kameny s hlínou
	9c2	8	vrchol	silně zkorodované spolu s uhlíky
	10b	3	stěna jámy	zkorodované
Vysoká-jih	3g1	3	okraj jámy	na bázi perku a rezavé hlíny
	3g2	9	vrchol	perk s křemenem
	3k	3	vrchol	



Obr. 12: Mapa důlního tahu Hláška 5 a 6 (H5, H6) s vyznačením nálezů železek (J. Večeřa 2018)



Obr. 13: Příklady železek nalezených na důlním tahu H5 (J. Večeřa 2018)



Obr. 14: Mapa důlního tahu Vysoká-jih (Vj3a) s vyznačením míst nálezů železek (J. Večeřa 2018)



Obr. 15: Příklad malých železek (57-3j, 57-3g1, 57-3i, 57-3f) (J. Večeřa 2018)



Obr. 16: Příklad velkých železek (57-3g1, 57-3g2, 57-3g1, 57-3i) (J. Večeřa 2018)

Další skutečností, která mohla mít vliv na distribuci železek, je topůrko. V jednom případě se našlo ulomené topůrko vyplňující otvor a v několika dalších případech se zdá, že zaplněný otvor není tvořen jen úlomky hornin tmelených limonitem, ale i organickou hmotou – zbytky dřevěných topůrek. To by však před-

pokládalo tak pevné nasazení topůrka, že by ulomená část nešla jednoduše vysunout. Pro ztrátu železek při práci v dole, případně odložené soubory by svědčila zachovalost a funkčnost většiny železek, u nichž je neporušená hlava i ostrá špice.



Obr. 17: Želízka se zalomenými topůrký (Vysoká jih - /8,4 × 2,8 × 2,0 cm/, Hláška - /9,6 × 2,9 × 2,0 cm/ a /9,7 × 2,6 × 2,0 cm/)(J. Večeřa 2018)

STÁŘÍ ŽELÍZEK

K přesnějšímu vyhodnocení, zda existují některé parametry, které by bylo možné využít k časovému zařazení hornických želízek je doposud příliš málo údajů. Zpracovávaný soubor pouze nastínil určité možnosti. Prostorová distribuce bude zřejmě silně ovlivněna skutečností, že na povrch se dostávají želízka hlavně při čištění, případně zmáhání podzemí. Tím se omezuje použití prostorové distribuce pouze na důlní díla, která nebyla přezmáhána a vznikla v krátkém časovém období. U lokalit Zlatý Chlum a Zlaté Hory (Altenberg, Hackelsberg) nelze téměř toto kritérium splnit. Na všech lokalitách docházelo k obnově dolů v několika časových periodách. Tomu také odpovídá tvarově pestrý soubor želízek. U lokalit Andělskohorského rudního revíru (Hláška, Vysoká) je situace mnohem příznivější. V této části předpokládáme počátky dolování v kontextu s archeologickým výzkumem v Suché Rudné v první polovině 13. stol. (Večeřa–Malík–Zezula 2014). Nelze vyloučit obnovu dolů ve 14. stol. v několika menších úsecích starších prací. Další výrazná hornická aktivita v 16.–18. stol. se odehrávala spíše v okolí Suché Rudné a v prostoru Hlášky – Vysoké se jednalo pouze o jednotlivá průzkumná díla. Podobná situace byla i při průzkumech v 19. stol., kdy nejvýznamnější díla (štoly) byla situována většinou mimo historická důlní díla. Bohužel, jak je uvedeno výše, hlavní počet želízek je situován právě do složitých odvalů zmáhaných děl a mladších průzkumných děl. Tvarová pestrost je dána hlavně přístupem kovářských mistrů, kteří zůstávají většinou v anonymitě (ve zpracovávaném souboru bylo prokazatelně signováno pouze jedno želízko ze Zlatého Chlumu a jedno ze Zlatých Hor) a účelem, k němuž byla želízka používána. Základními parametry, které by mohly vést k zpracovávanému systému želízek je jejich délka, úhel špice, profil středového otvoru a tvar středu (oblý nebo vyklenutý). Rozměrem, který se s časem (použitím a obnovou) mění minimálně je tloušťka želízka.

V kombinaci se znalostí o těžbě na jednotlivých lokalitách se zdá, že bychom za starší – středověká – mohli považovat upravená želízka s oblým středem, pro mladší období by mohla být typická želízka neupravená (s vyklenutým středem), popisovaná např. Agricoulou. Příkladem může být i práce J. Luny a D. Zimoly (2007) popisující 108 želízek, z nichž většinu řadí do období 1230–1450. Vyčleňují dva základní tvarové typy, z nichž jeden odpovídá „klínu“ a druhý „kopí“, tedy s vyklenutým středem, ale větší část želízek by tvarově odpovídala spíše upraveným želízkům typu „lodka“ nebo „šipka“, tedy v souladu se souborem z Andělskohorského revíru.

ZÁVĚR

Nejdůležitějšími závěry vzešlými ze studia želízek z 6 slezských lokalit jsou:

- 1) byly popsány jednotlivé části želízek a jejich základní rozměry,
- 2) detailní rozdíly ve tvaru želízek jsou dány prací kovářských mistrů, včetně velikosti středového otvoru (dáno rozměrem průbojníku),
- 3) na základě detailů zakřivení ploch špice a kvality středového otvoru je možno u většiny želízek určit spodní a horní plochu a někdy i přední a zadní bok,
- 4) podle zakřivení špice se želízka používala v poloze s otvorem nahoru-dolů, ale také pravo-levě (přidržováno z boku),
- 5) šířka a tloušťka želízek se příliš nemění a odpovídá rozměrům uváděným Agricoulou (šířka 3 cm, tloušťka 2 cm),
- 6) délka zkoumaných želízek je pouze asi třetinová ve srovnání s údaji Agricoly,
- 7) želízka lze rozdělit přibližně podle velikosti do 2 kategorií (třetí kategorie, odpovídající žumpovním, nebyla ve zkoumaném souboru přítomná). Malá, velikosti 8–10 cm s oblými

plochami špice a úhlem špice 20–35° sloužila zřejmě k začíšťování stěn, případně jako náhrada skalních klínů. Delší želízka s rovnými plochami špice a úhlem boků okolo 15–20° odpovídají Agricolovuzasekáčku a používala se na rozrušení a odlamování horniny;

- 8) želízka se vyskytují nejčastěji kolem ústí jam a to jak na odvalu, tak na protější straně,
- 9) podle náleзовých situací se zdá pravděpodobné, že želízka, která se vyskytují jednotlivě, byla ztracena nebo odložena v dole a na povrch se dostala při čištění, případně zmáhání podzemí dolů,
- 10) početnější skupiny želízek byly podle jednotného vyššího zvětrání nebo příměsí jílu, uhlíků nashromážděny již v podzemí a jako celek vyneseny na povrch. K jejich kumulaci mohlo docházet při cíleném shromažďování poškozených kusů nebo odložením celého svazku použitelných želízek. To by svědčilo o tom, že horníci nechávali svá želízka v podzemí a případně vynášely jen ty k opravě;
- 11) jedním z důvodů odložení želízka by mohlo být zalomení topůrka,
- 12) na základě zkoumaného souboru želízek se zdá, že starším typem jsou želízka upravovaná kovářem po odseknutí, zatím co želízka neupravovaná, odpovídající Agricolovu vyobrazení by mohla být mladší,
- 13) při dokumentaci želízek je nutné rozlišovat, zda se jedná o jednotlivá želízka nebo soubory a zda jsou tyto soubory jednotné svým uložením. Pro případné stanovování stáří jednotlivých typů je třeba selektivně vybírat pouze nálezy na jednoetapových důlních dílech bez známek obnovy nebo přezmáhání.

LITERATURA

Jiřího Agricolu dvanáct knih o hornictví a hutnictví. De re metallica libri XII, Basileae MDLVI. S použitím českého překladu prof. PhDr. Bohuslava Ježka a prof. Ing. Josefa Hummela z prvního českého vydání z roku 1933. Ostrava 2011: Montanex, 546 s.

Agricola, G. 1556: De re metallica libri XII. Quibus Officia, Instrumenta, Machinae, ac omnia denique ad Metallicam spectantia, non modo luculentissime describuntur, sed & per effigies, suis locis insertas, adiunctis Latinis, Germanicisque appellationibus ita ob oculos ponuntur, ut clarius tradi non possint, eivsdem de animatibus subterraneis Liber, ab Autore recognitus: cum Indicibus diuersis, quaequid in opere tractatum est, pulchre demonstrantibus. Basilej; Froben, 595 s. [cit.: 10. března 2018]. Dostupné z WWW: <https://archive.org/details/bub_gb_yPqDxdpGx-QC&autoplay=1&play-set=1; http://books.google.com/books?id=yPqDxdpGx-QC&hl=&source=gbs_api>

Agricola, G. 1557: Vom Bergkwerck XII Bücher darinn alle Empter Instrument Gezeuge unnd alles zu disem handel gehörig mitt schönen figuren vorbildet und klärlich beschriben seindt erstlich in Lateinischer sprach durch den Hochgelerten und Weittberumpten Herrn Georgium Agricolam Doctorn unnd Bürgermeistern der Churfürstlichen statt Kempnitz jezundt aber verteüschet durch

den Achtparen unnd Hochgelerten Herrn Philippum Bechium Philosophen Artzet und in der Loblichen Universitet zu Basel Professorn. Basilej; Froben, 503 s. [cit.: 10. března 2018]. Dostupné z WWW: <<http://daten.digital-sammlungen.de/~db/0009/bsb00090302/images/index.html?seite=00001&l=de>>

Agricola, G. 2006: De Re Metallica Libri XII. Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen. Wiesbaden; Marix Verlag, 564 s.

Hoover, H. C. – Hoover, L. H. 1912: Georgius Agricola De re metallica translated from the first latin Edition of 1556 with Biographical Introduction, Annotations and Appendices upon the Development of Mining Methods, Metallurgical Processes, Geology, Mineralogy & Mining Law from the earliest times to the 16th Century. London; Mining Magazin, 640 s, [cit.: 10. března 2018]. Dostupné z WWW: <<https://archive.org/stream/georgiusagricola00agri/page/640/mode/2up>>

Hrazdil, V. – Dočkal, P. – Vokáč, M. 2007: Rudní lokality na Českomoravské vrchovině s nálezy hornických nástrojů. In. Stříbrná Jihlava 2007: studie k dějinám hornictví a důlních prací, s. 282–305. Jihlava – Brno

Luna, J. – Zimola, D. 2007: Historické hornické nástroje z centrální Českomoravské vrchoviny. In. Stříbrná Jihlava 2007: studie k dějinám hornictví a důlních prací, 306–325. Jihlava – Brno

Rous, I. 2008: Nálezy hornických želízek z let 2004–2006. In. Archeologia technica 19, 11–19. TM Brno

Večeřa, J. – Malík, P. – Zezula M. 2014: Suchá Rudná – záchranný archeologický výzkum a geologická charakteristika lokality. Acta rerum naturalium: Stříbrná Jihlava 2013. Jihlava, 2014, 16, 75–84.