

Západočeská univerzita v Plzni

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNIKY

HISTORIE SLÉVÁRENSTVÍ V PLZNI A OKOLÍ DIPLOMOVÁ PRÁCE

Jan Fiala

*B1001 Přírodovědná studia, obor Informatika se zaměřením na vzdělávání
léta studia (2010 - 2012)*

Vedoucí práce: *Prof. Ing. Václav Pilous, DrSc.*

Plzeň, 20. ledna 2012

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň, 20. června 2012

.....
vlastnoruční podpis

OBSAH

1	ÚVOD	4
2	HISTORIE SLÉVÁRENSTVÍ NA PLZEŇSKU	5
2.1	PŮVODNÍ SLÉVÁRENSKÉ TECHNOLOGIE DO 18. STOLETÍ	5
2.2	TECHNOLOGIE V 18. A 19. STOLETÍ.....	5
3	VYUŽÍVÁNÍ SUROVINOVÝCH ZDROJŮ V PODBRDSKU	7
3.1	DŘEVĚNÉ UHLÍ.....	7
3.2	TĚŽBA RUDY.....	7
3.3	HISTORICKÉ RUDNÉ DOLY V PODBRDSKU	8
3.3.1	Doly na Radči a v jeho okolí.....	8
3.3.2	Doly u Strašic	8
3.3.3	Doly u Rokycan	9
3.4	TĚŽBA ŽELEZNÉ RUDY U KYŠIC	9
3.5	TĚŽBA V ŽELEZORUDNÉM DOLE KRUŠNÁ HORA	11
4	POUŽÍVANÁ TERMINOLOGIE.....	14
5	ŽELEZÁRNY V DOBŘÍVĚ, KARLOVĚ HUTI, STRAŠICÍCH A HOLOUBKOVĚ	17
5.1	KRÁTCE KE STŘEDOVĚKÉ HISTORII.....	17
5.2	STAV NA KONCI 18. STOLETÍ	17
5.3	STAV KOMORNÍCH ŽELEZÁREN V PRVNÍM ČTVRTLETÍ 19. STOLETÍ	19
5.4	HISTORIE PO ROCE 1825.....	20
5.4.1	propachtování hutí, finanční krize.....	20
5.5	ZAOSTÁVÁNÍ HUTÍ.....	21
5.5.1	Strašická pec	21
5.5.2	Karlova Huť	22
5.5.3	Holoubkov a Strašice	22
5.5.4	Hamry	23
5.5.5	Úpravy technologií přidáváním přísad.....	24
5.5.6	Úpravy technologií změnou výrobních postupů	24
5.5.7	Úpravy technologií ohřevem vzduchu a páry	25
5.6	KOMORNÍ ŽELEZÁRNY V LETECH 1840-1845.....	26
5.7	ŽELEZÁRNY VE ZBIROZE V ROCE 1840–1845	28
5.8	OBDOBÍ 1846 AŽ 1865	29
5.9	ROZVOJ ŽELEZÁREN PO ROCE 1865.....	30
5.10	ZBYTEK KOMORNÍCH ŽELEZÁREN	31
6	ŽELEZÁRNY MĚSTA ROKYCAN	32
6.1	HISTORIE	32
7	KRÁTKÁ HISTORIE BEDŘICHOVY HUTI.....	34
8	ŽELEZÁRNY V HRÁDKU U ROKYCAN	35
8.1	ZALOŽENÍ ŽELEZÁREN RUDOLFEM L. HUDLICKÝM	35
8.2	AKCIOVÁ SPOLEČNOST	38
8.3	ŽELEZÁRNY HRÁDEK JAKO SOUČÁST ŠKODOVÝCH ZÁVODŮ	39
9	STROJÍRNY V SEDLCI	43
9.1	HISTORIE	43
9.2	WALSDORFSKÉ STROJÍRNY	43
9.3	VE 20. STOLETÍ.....	49
10	BARTELMUS.....	52
10.1	HISTORIE VZNIKU	52

10.2 ZAČÁTEK 20. STOLETÍ	52
11 SLÉVÁRNY V KLATOVECH	54
11.1 HISTORIE	54
11.2 ZALOŽENÍ FIRMY NA PŘELOMU 19. STOLETÍ	54
11.3 FIRMA NA POČÁTKU 20. STOLETÍ	55
11.4 FIRMA PO 1. SVĚTOVÉ VÁLCE	56
12 ŽELEZÁRNY A STROJÍRNY JOSEF KAUB V DOMAŽLICÍCH	57
13 UPLATNĚNÍ VE VÝUCE	60
14 ZÁVĚR	61
15 SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ	62
16 SEZNAM LITERATURY	64
16.1 LITERATURA ČESKÁ:	64
16.1.1 Použité archivní fondy:	64
16.1.2 Samostatné odborné publikace:	66
16.1.3 WWW stránky:	66
16.1.4 Mapové citace	67
17 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A TERMÍNŮ	68
18 RESUMÉ	69
19 MAPOVÉ PŘÍLOHY	I

1 ÚVOD

Práce se vztahuje k historii slévárenství v Plzni a v jejím širším okolí. Popisuje umístění a vývoj nejznámějších sléváren a strojíren, jejich technologií a výrobního programu. Ukazuje postupný růst původně malých středověkých firem a jejich přechod od malovýroby k velkoobjemové výrobě. Všímá si také nutných změn v používaných technologiích a částečně srovnává ty dřívější s dnešními. Zdůvodňuje, proč vznikaly slévárny v daných lokalitách jak z hlediska zdrojů přírodních surovin, tak rovněž z hlediska vztahu k složení obyvatelstva. Obsahuje výběr těch nejzajímavějších firem, které postupně v oblasti působily a jejichž činnost na sebe nějakým způsobem navazuje. Popisuje rudné a nerudné zdroje pro výrobu železa a v nejdelsí části textu se pak věnuje komorním železárnám. Ty byly jedním z nejstarších zpracovatelů železné rudy v Čechách. Další společnosti byly pokračovateli nebo jejich odběrateli. Práce obsahuje také ukázky z výrobního programu podniků a vzorky některých výrobků. V historii firem si všímá jejich vzniku, spojování i zániku, poukazuje též na případné sociální vazby obyvatelstva.

Celá práce je jak ve formátu pdf, který využívá program Adobe Reader, tak ve formátu docx, protože byla vytvořena s pomocí editoru Microsoft Office Word 2007.

2 HISTORIE SLÉVÁRENSTVÍ NA PLZEŇSKU

2.1 PŮVODNÍ SLÉVÁRENSKÉ TECHNOLOGIE DO 18. STOLETÍ

Už od doby 1500 před n. l. se vyrábělo železo s použitím dřevěného uhlí jako redukčního činidla. Na území Čech byl nalezen první železný předmět datovaný již do 12. století před n. l. Železná ruda se v otevřené výhni s použitím dmychadel zpracovávala a pak kovářsky upravovala. Takový postup umožňoval výrobu pouze malého množství železa a malých výrobků. Teprve na konci 13. století začala samostatná příprava litého železa a až poté jeho kovářská úprava. Ve 13. až 16. století bylo v Čechách odhadem 50 železných hutí. V hutích byly vysoké pece vytápěné dřevěným uhlím a vytavené surové železo se dále upravovalo zkujňováním ve výhních a kováním v hamrech.

2.2 TECHNOLOGIE V 18. A 19. STOLETÍ

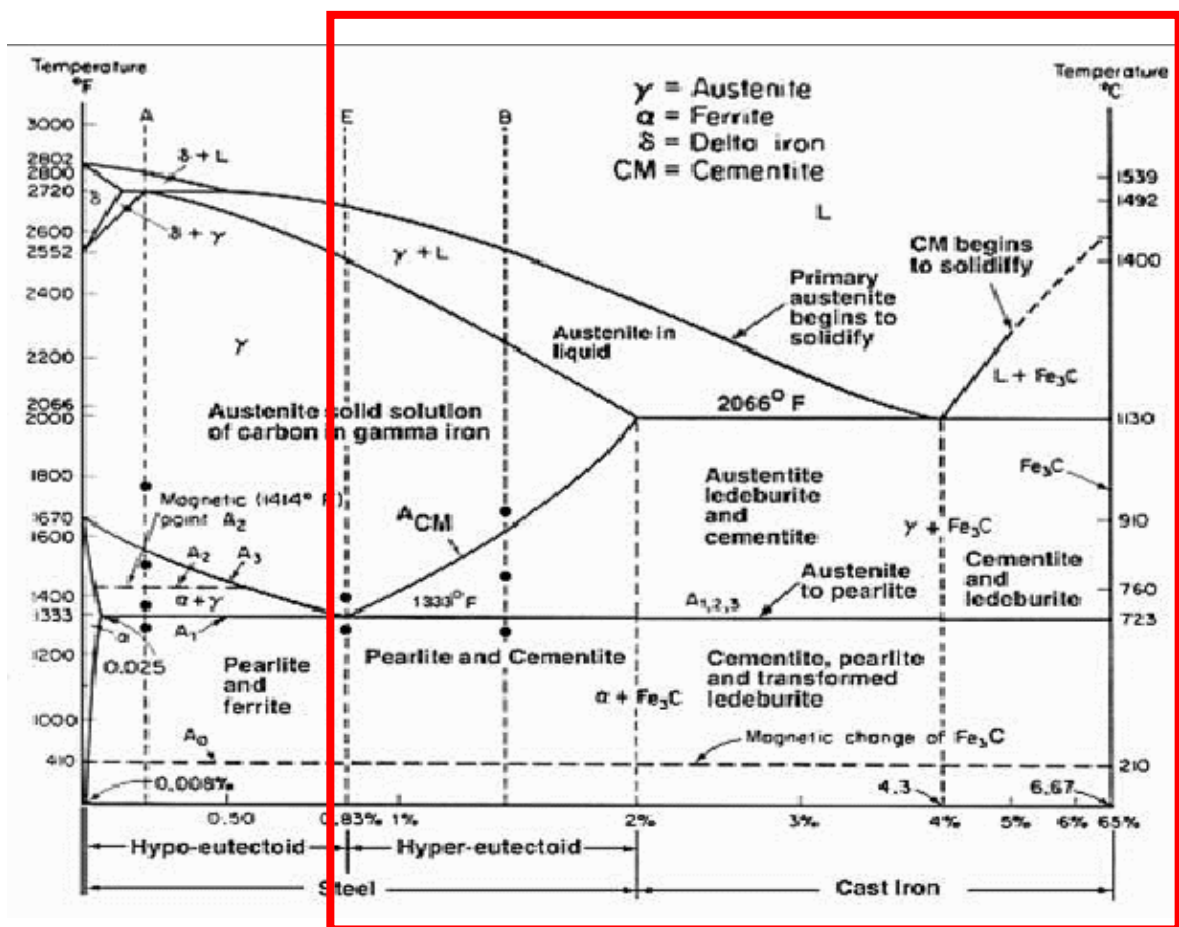
V Anglii v roce 1735 byl poprvé použit pro vyhřívání pece koks, nikoli dřevěné uhlí z tvrdého dřeva. Byla to vlastně první skutečná vysoká pec. Roku 1864 byly uplatněny pro výrobu oceli z vytaveného surového železa Siemens Martinské pece.

V Čechách se ale ještě v polovině 19. století používalo pro vytápění vysokých pecí dřevěného uhlí. Výroba koksu předpokládá totiž zdroj kvalitního černého uhlí, propracovanou technologii výroby koksu a především lacinou dopravu. V Podbrdsku byla však možnost levnější těžby dřeva bez nutnosti dopravy, a proto se zde stále používaly vysoké pece na dřevěné uhlí.

Z dnešního pohledu je výroba železa velice jednoduchá. Z magnetitu nebo hematitu se ve vysoké peci redukcí postupně získá nižší oxid železa FeO a postupně nahličené železo. Kyslík z oxidace reaguje s uhlíkem a vzniká CO a CO₂, které odcházejí vrcholem pece. Zbytky z tavby, tzv. hlušina, obsahují silikáty, které jsou lehčí než železo a vytékají jako struska. Zbylý uhlík zůstává ve vytaveném železe a významně určuje jeho vlastnosti. Naší technikou jsou způsoby dodržení technologie měřitelné, zjistíme snadno správnou teplotu, chemické složení železa, plynů, fyzikální vlastnosti železa. Dříve konečné vlastnosti hotové tavby závisely především na zkušenostech taviče. Ten určoval správné složení vsázky, protože záleželo na kvalitě a množství rudy, uhlí a vápence a tavič zřejmě nikdy zcela přesně nevěděl, jaké železo dostane.

Obsah uhlíku významně ovlivňuje vlastnosti vytaveného železa, tedy především jeho kujnost, lomivost, pevnost a obrobitelnost. Pokud tavič získal železo s nadměrným obsahem uhlíku, jednalo se o obtížně obrobitelný cementit – lideburit - s vysokou lomivostí. Navíc dnes víme, že síra a fosfor jsou prvky, které ve slitině železa nejsou příliš žádané a umíme je chemicky odstranit. Pro získání potřebných vlastností železa se naopak přidávají přesně dané směsi molybdenu, manganu, vanadu.

Mangan se využíval již dříve při sklářské výrobě, molybden se ale nijak zatím nezpracovával (i když byl znám od roku 1778) a vanad byl objeven až v roce 1830.



Obraz 1 Metastabilní graf Fe + cementit Fe_3C – hranice získávaného materiálu na E – eutektoidní hranice 0,83%

Zdroj: <http://strojirenstvi-mechanika.blogspot.cz/2010/11/10-stabilni-diagram-charakter-fazi.html>

Na grafu jsou v rámečku vlastnosti bílé litiny a ocelolitiny, kterých byli schopni taviči dosáhnout při tavbách ve vysokých pecích pouze nahodile ještě na počátku 19. století. Ocel s nižším obsahem uhlíku se pak vyráběla tzv. pudlováním.

3 VYUŽÍVÁNÍ SUROVINOVÝCH ZDROJŮ V PODBRDSKU

3.1 DŘEVĚNÉ UHLÍ

Pro výrobu železa na Podbrdsku se používalo dřevěné uhlí. Bylo nutné jak k vlastní tavně železa, tak k jeho ohřevu pro kování a k dalšímu zpracování litiny.

Milíře, ve kterých se dřevěné uhlí páliło, byly homolovitě stojaté hromady polen do výše 2^{1/2} a šíře přibližně 7 metrů. Stavěly se po slovanském způsobu, kdy střed byl z chvojí a tyčí, nebo po způsobu německém, při kterém střed tvořil silný sloup. Objem všech byl 8 až 16 prostorových sáhů. Pálení prováděli obvykle 4 lidé, kteří hlídali předepsané množství vzduchu a správnou dobu. Podle velikosti milířů se páliło po dobu 8 až 20 dní, poté uhlí 3 až 4 dny chladlo. Na druhu dřeva záleželo množství získaného uhlí — Z dubu se vyprodukuje 22% až 26 % uhlí, ze smrku či jedle 20% — 23 %.

3.2 TĚŽBA RUDY

Fe je 4. prvek, co se týče výskytu elementů na Zemi. Nachází se sice v cca 100 minerálech, ovšem pouze některé mají význam pro výrobu oceli.

Jedná se především o:

1. hematit (krevel) Fe_2O_3 – obsah Fe v rudě až 65%, vyskytuje se v USA, Španělsku, Severní Africe, Německu, **v Horní Blatné, Hradišti, Narysově (Příbram)**
2. magnetit (magnetovec) Fe_3O_4 – obsah Fe v rudě až 70%, vyskytuje se ve Švédsku, Norsku, USA, Severní Africe, **u Kutné Hory, v Krušných Horách, na Českomoravské vrchovině, v Krušných horách**
3. limonit (hnědel) $Fe_2O_3 \cdot x H_2O$ – obsah Fe v rudě až 63%, Švédsko, **na Příbramsku**
4. pyrit FeS_2 – obsah Fe v rudě až 46% - vyskytuje se v Rusku, Kanadě, Austrálii, Indii, **Zlaté Hory v Jeseníkách, Hromnice u Plzně, Rychnov nad Kněžnou**
5. siderit (ocelek) $FeCO_3$ – obsah Fe v rudě až 40% - vyskytuje se v Rusku, Rakousku, Slovensku, USA, **na Příbramsku.**

Z přehledu je zřejmé, že největší část surovinových zdrojů, které lze použít pro výrobu železa, se nachází mezi Berounem a Plzní a na druhé straně Brd v okolí Příbramska a Kutné Hory.

3.3 HISTORICKÉ RUDNÉ DOLY V PODBRDSKU

3.3.1 DOLY NA RADČI A V JEHO OKOLÍ

Mezi Zbívem a Holoubkovem leží obce Lhota a Těžkov, nad nimiž se tyčí hora Radeč. Na jejím jižním svahu vystupuje lože železné rudy s otevřenou štolou 1700 m dlouhou, zasahující až do hloubky 75 metrů. Nedaleko, u vesnice Šebečice, je další železorudný důl. Otevřela ho Pražská železorudná společnost na konci 19. století. Je to důl Behlovský, ve kterém se dolovalo svrchně na výchoze a mělkou šachtou. Vrstva rudy byla až 3 metry mocná. Těsně u Šebečic je středověký důl s 3 metry mocnými výchozy, ve kterém se těžil hnědel.

Směrem k Holoubkovu se nacházela železná ruda v lese „V Ouzkých“. Podle záznamů se zde těžilo v několika místech, kde ruda vystupovala na povrch ve shlukách 60 a více metrů dlouhých a 10 — 30 metrů širokých. Jednalo se především o krevel s obsahem železa až 60%. Většina shluků byla ale do roku 1868 zcela vyčerpána.

3.3.2 DOLY U STRAŠIC

Hned za Strašicemi, směrem k Těním se nacházel Strašický důl. Těžilo se tu v šachtách a následovně těžební štolou téměř 300 metrů dlouhou. Rudy obsahovaly tři vrstvy, pouze jedna ale zahrnovala zpracovatelný čočkovitý krevel mocnosti 2 metrů. Tato ruda se stala zdrojem pro železářny ve Strašicích.

Na severovýchod byly doly Alžběta, Klára, Theodor a Regína, patřící Zbivožským železářnám, jež těžily krevel. Nepříliš vzdálen nebyl ani Mariánský důl hraběte Šternberga. Výčet dolů není zřejmě úplný, po jejich vzniku a vytěžení přístupné horní vrstvy o ně majitelé ztráceli zájem. V lesích u Komárova se nacházely doly, které obsahovaly třeba jen rudu s 30 % železa. Byl to například důl Prokopský. V blízkosti obce Volešná se nalézal ve středověku zřejmě největší a nejvýnosnější Zaječovský důl. Těžilo se zde v délce jednoho kilometru a dodnes je možno spatřit četné odvaly, jež jsou zakreslené v podrobných katastrálních mapách. V dolu se dobývaly zároveň dvě vrstvy krevle a pro jeho kvalitu a

snadnou přístupnost lze předpokládat, že byl zdrojem rudy i v předvěké době. Rubalo se z hloubky téměř 60 metrů.

Nejstarším je zřejmě Klváňský důl, který byl hlavní zásobárnou Zbirožských železáren. Celé jeho podzemí prý mělo délku přes 1000 metrů a pojímalo krevel s obsahem přes 40% železa.

Výčet nekončí, další doly se nalézaly kupříkladu v Jedové hoře, kde se těžil mimo jiné ocelek, plavý leštěnc a rumělka na výrobu rtuti. Zdejší doly vybavovaly materiálem Komárovské železářny.

3.3.3 DOLY U ROKYCAN

Na tomto místě se rubalo jak v úžlabině mezi Chlumem a Vydřiduchem, tak zejména na severním svahu Chlumu. Největší část těžby však náležela Svojkovicím, jejich železnorudnému dolu sv. Antonín, jenž patřil Zbirohu. Kopaly se zde výhradně hněde nevýrazné kvality, které ale byly ve třech vrstvách o mocnosti až 15 metrů. Ložiska se táhla směrem na Osek a Horomyšlice, tam se nacházela další železnorudná šachta. Poslední výchoz je přímo v Březině, kde se i ve středověku prý těžil kvalitní čočkovitý krevel.

Každá železářna měla svůj důl, například od Klabavy směrem na západ to byl:

- důl sv. Antonína města Rokycan
- důl Josefský domény Štáhlavské patřící Waldsteinovi
- důl sv. Jana města Rokycan
- důl Šimona a Judy města Plzně pro železářnu Horomyšlickou

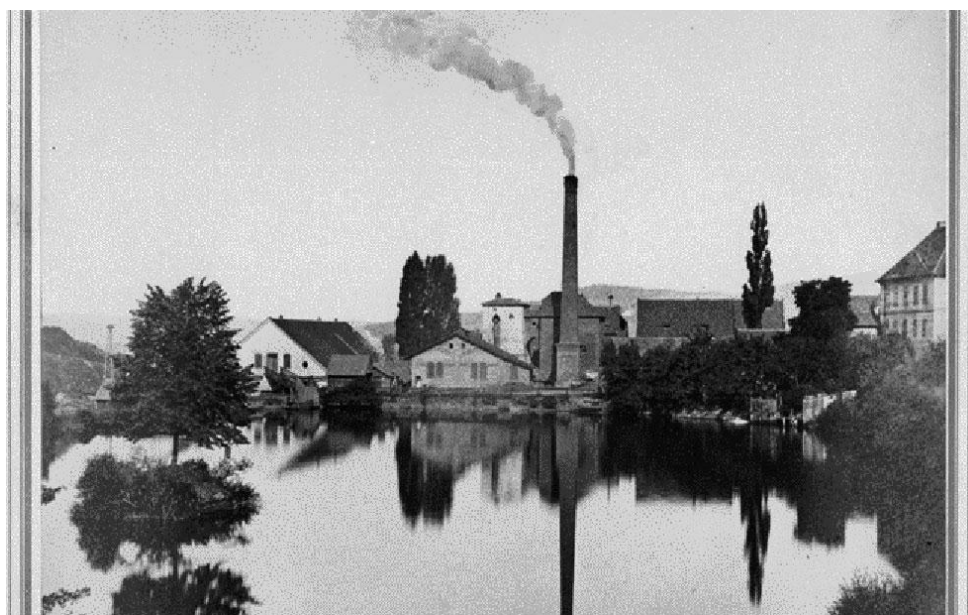
Další jámy ležely rovněž mezi Starým Plzencem a Štáhlavami. Dobýval se především čočkový krevel u Štáhlav, jenž se zpracovával v Sedleckých železářnách. Druhé železnorudné doly byly na severním svahu mezi Plzencem a Sedlcem, v blízkosti obcí Lhota a Mokrouše, v místě zvaném Chachov.

3.4 TĚŽBA ŽELEZNÉ RUDY U KYŠIC

Kyšice jsou malou obcí nedaleko Plzně směrem na Prahu. Již před 400 lety se těžila u Kyšic železná ruda a tavia se v okolních hutích v Klabavě a Rokycanech. Zde je tedy

důvod, proč se v oblasti Plzně a Rokycan nacházelo velké množství hutí. K tomu přispívala i snadné dolování tvrdého dřeva a osvojená technologie výroby dřevěného uhlí v milířích. Zdejší doly různě vznikaly, zanikaly a byly obnovovány třeba v jiných místech, kde ruda byla dosažitelná z povrchu a její těžba nebyla nákladná. Například v době 30leté války šachty u Kyšic skoro zanikly a těžba byla obnovena roku 1662, nákladem V. Šírera, hraběte Vratislava z Mitrovic na Mirošově a panství zbirožském. Kyšická ruda byla natolik dobrá, že týdně vynášela 100 centrů surového železa, a to dalo podnět i obci plzeňské, která těžbu rozšířila a vystavěla další hutě v Horomyslicích (u obce Dýšíná, 8 km od Plzně směrem na Chrást). Zisk dolů tehdy činil 10 000 zlatých. Ještě před první světovou válkou se zde pracovalo na údržbě, pak byly doly uzavřeny.

V roce 1670 bylo nalezeno přímo v údolí říčky Klabavy mocné ložisko rudy, které tehdy přispělo i k vzniku zdejší vysoké pece. Těžilo se středověkou metodou. Štoly byly široké a vysoké právě tak, aby prošel havíř s radvancem. Ruda se ručně snášela do nejnižší šachty hluboké 32 metrů a vyvážela se za pomoci výtahu. Zpracování rudy v místní huti se s dobou rozličně měnilo, klesala těžba, ale na zániku se podílel až vznik železnice a postavení nové huti v Rokycanech. Byla to Bedřichova Huť, začala pracovat v roce 1883 a zpracovávala dováženou rudu, ohřev zajišťoval obzvláště koks. Roku 1899 tak z dolů odešli poslední horníci, šachty byly zaplaveny a provoz celých klabavských hutí musel být zastaven.



Obraz 2 Klabavské železářny v r. 1880 (Archiv Muzea Dr. Bohuslava Horáka v Rokycanech)

Železná ruda se opětně začala těžit až od roku 1922, poté ještě po krátkou dobu při okupaci ČSR. V roce 1953 začalo znovu její dobývání s novou technologií a k tomuto účelu zde byl vybudován velký podnik Železnorudné doly a hrudkovny Ejpovice. Byl tu otevřen velký povrchový lom, vybudovány rotační pece. Těžba však skončila v roce 1967. Zmíněný podnik byl nahrazen podnikem Rudné a nerudné doly Ejpovice, který byl v roce 1982 začleněn do Škody Plzeň.

Pokud se budeme chtít podívat na zbytky těžby železné rudy, snadno je najdeme v okolí umělého jezera na Klabavě v blízkosti Ejpovic (viz přiložená fotografie). V mapové příloze na konci knihy jsou zvýrazněna místa některých dřívějších dolů a hutí. Obsahuje ukázky z vojenských map, pořízených především v roce 1869, 1883 a 1933.



Obraz 3 Krevelová ruda u Ejpovického jezera

3.5 TĚŽBA V ŽELEZORUDNÉM DOLE KRUŠNÁ HORA

Důvodem, proč se zpracovávala železná ruda v hutích ještě v okolí Holoubkova a Dobřívu, je existence dolu nedaleko Berouna. Popis rozlohy této šachty a pánve vysvětluje, jak se v oblasti mezi Berounem a Ejpovicemi zpracovávalo od středověku železo.

„Po roce 1945 největší hlubinný železorný důl v českých zemích, leží ve Středočeském kraji, 12 km na severozápad od okresního města Berouna. Zeměpisné souřadnice závodu (ústí I. jámy) jsou 49° 58' s. š. a 31° 38' v. d. podle Ferra. Dolové pole se rozkládalo na katastrálních územích obcí Hudlice, Otročiněves a Nový Jáchymov a dobývací prostor byl stanoven bývalým ministerstvem hutí a rudných dolů pod č. j. 53 DP/59 dne 8. února 1960 jako DP č. 2 o celkové výměře 344,8139 ha. V období svého největšího rozkvětu těžil ročně až 400 tis. t rudy. Patřil mezi nejvýznamnější doly těžící železnou rudu v barrandienské pánvi. Byl součástí pásma známých dolů, dobývajících chamosity a krevel, začínajících nučickými závody a pokračujících Chrustenicemi, Krušnou Horou, Zdicemi a končících lomem v Ejpovicích.

Předmětem těžby bylo ložisko oolitického krevele (tzv. Velké a Malé ložisko), v předchozích dobách i pelosideritu, které leží v nadloží obou krevelových ložisek. Zásoby krevele činily k datu posledního schváleného výpočtu zásob 1. 7. 1960 37 767 tis. t o kovnatosti 28,04 % Fe a zásoby pelosideritu 16 321 tis. t.

Vyráběly se zde tři základní druhy rudy:

- *kusová ruda 25—120 mm, určená jako vsázka do vysokých pecí*
- *drobná ruda 10—25 mm, určená pro zpracování v hrudkovnách v Králově Dvoře a v Mníšku*
- *ruda o zrnitosti 4—10 mm, určená pro povrchovou úpravu odlitků a pro cementárny*

Kovnatost produkce se pohybovala od 30 do 33 % Fe.“

Zdroj: <http://www.zdarbuh.cz/reviry/rnd-ejpovice/zelezorudny-dul-krusna-hora/>

Ve zdejších dolech se ruda těžila zřejmě již za dob Keltů, poté ji v drobných lomech těžili místní šlechtici, posléze erár habsburské monarchie, soukromí podnikatelé a posledním vlastníkem byla před rokem 1946 Pražská železářská společnost.

Ložiska byla natolik kvalitní, že ke konci 19. století patřily okolní železářny k druhým největším v Čechách. Do roku 1889 bylo vytěženo (odhadem) 1 mil. t rudy a od roku 1909, ve kterém jsou již vedeny přesné záznamy o těžbě a výrobě, celkem 9,707 mil.

Dolování bylo oficiálně ukončeno dnem 29. srpna 1967. V ložisku zůstalo nevytěženo 33,8 mil t krevelové rudy kat. ABC1 a C2 a 16,3 mil t pelosideritové rudy.

4 POUŽÍVANÁ TERMINOLOGIE

KYCHTA:

V kychtě vysoké pece dochází k zavážení vsázky a odvádění vysokopecního plynu.

ŠACHTA:

V šachtě předává horký vysokopecní plyn své teplo pevné vsazce. Teplota vsázky vzrůstá proti teplotě okolí na cca 950° C a oxidy železa se v této zóně částečně redukuje.

ROZPOR VYSOKÉ PECE:

Rozpor připojuje šachtu k sedlu vysoké pece. V této části roste teplota dále z 950° C asi na 1250° C. Nastává další redukce oxidů železa a začíná reakce s koksem.

SEDLO:

Reakce koksu pokračuje v zóně sedla. Tvoří se tavenina železa a strusky.

VÝFUČNY:

V této zóně se do pece zavádí proud horkého vzduchu (vítr) s pomocí řady vyfučen (mezi 16 - 42). Výfučny jsou umístěny okolo horního obvodu nístěje a jsou propojeny velkou rourou (okružní větrovod) obtočenou okolo pece ve výšce sedla. Teplota tady může přestoupit 2000° C a oxidy se zcela zredukuje.

NÍSTĚJ:

Nístěj shromažďuje tekuté surové železo a strusku. Okolo nístěje jsou umístěny jeden až čtyři odpichové otvory, při čemž je jeden nebo dva v kteroukoliv dobu v provozu.

VYSOKOPECNÍ PLYN

Složení:

- 28 % CO
- 2,5 % H₂
- 0,5 % CH₄
- 10 % CO₂
- 59 % N₂

Vysokopecní plyn se používá v ohřivačích vzduchu (cowper) k ohřívání vzduchu, který se dmýchá do vysoké pece, pro hutnické pece, případně také pro parní kotle. Protože má nízkou výhřevnost, míchá se pro tento účel s jinými plyny.

PUDLOVÁNÍ – PUDLOVACÍ PROCES:

Sloužil k výrobě tvrdé oceli. Tavenina (litina vysokým obsahem uhlíku) se prohřívala v otevřeném ohni a spaloval se v ní postupně přebývajícím uhlíkem. S klesajícím množstvím uhlíku se ale zvyšovala teplota tuhnutí železa. Taviči lázeň stále promíchávali, ta postupně houstla a vytvářely se v ní tuhé kusy tzv. vlky. To bylo kujné železo s malým obsahem uhlíku, které se dál vykovávalo do dlouhých prutů. V roce 1885 ho nahradilo zkujňování surového železa v konvertoru pomocí dmýchání vzduchu do lázně kovu.

SVÁŘKOVÉ ŽELEZO:

Používalo se pro výrobu větších železných předmětů a vyrábělo se v hamrech z železných prutů (paketování). Kování také měnilo orientaci krystalové sítě železa a zvyšovalo jeho pevnost.

CEMENTOVÁNÍ:

Způsob povrchového kalení žíháním železa v prostředí s přebytkem uhlíku. Používala se směs krevní soli, sody a práškového uhlí, ve které se železo několik hodin zahřívalo.

PLÁVKOVÉ ŽELEZO

Proces okysličování roztopené litiny, při kterém se vhání horký vzduch vysokým tlakem od spodu. Spaluje se tím mangan, síra a uhlík a litina se mění v kujné železo nebo ocel v závislosti na množství spáleného (okysličeného) uhlíku. Myšlenka pochází z roku 1856 od angličana Henri Bessemera („bessemerování“).

KYSELÝ POCHOD

Provádí se v konvertorech tvaru hrušky, vyzděných šamotem, s otvory pro vhánění vzduchu ve dně.

ZÁSADITÝ POCHOD

Konvertor je vyžděn zdivem z dolomitu a vápence. Váže se kysličník fosforečný, probíhá Thomasův proces – „thomasování“. Získává se vedlejší produkt sloužící jako hnojivo.

MARTINOVÁNÍ

Zpracování odpadků kujného železa, například kolejnic v martinských pecích. Pece jsou vyhřívány na teplotu 2000 C generátorovým plynem. Vytvořené jsou vyloženy mřížovým zdivem a vyhřívají se podobně jako ohříváče vzduchu u vysokých pecí. Martinské pece byly i v Rokycanech nebo v ocelárnách v Hrádku.

5 ŽELEZÁRNY V DOBŘÍVĚ, KARLOVĚ HUTI, STRAŠICÍCH A HOLOUBKOVĚ

5.1 KRÁTCE KE STŘEDOVĚKÉ HISTORII

Město Zbiroh bylo asi do 12. století korunním statkem. Potom náleželo s celým svým příslušenstvím různým českým pánům, například ve 14. století Zajícům z Hazenburka, Hanušovi z Kolovrat, v 15. století Jaroslavovi ze Šternberka atd. V 17. století bylo však město vráceno královské komoře a zůstalo jí po celé dvě století.

Po celou dobu byly součástí panství i železárny, které se postupně rozrůstaly, až byly nejdůležitějším výrobcem v zemi. Skládaly se z několika železáren a hamrů, ty nejvýznamnější spadaly pod městys Strašice. K rozkvětu přispěl zejména vývoj rybníkářství v oblasti. Pánové z Grispeků založili Padrťské rybníky a stabilizovaný průtok v potocích napájel hutě a hamry přes Dobřív, Hrádek až k Rokycanům, kde se vytvářela říčka Klabava.

Z částečných zápisů v archivu města Zbiroha lze zjistit, že tehdejší železárny se skládaly na počátku 17. století z huti Strašické s 1 pecí a 2 hamry, Klášterskou hutí s 1 pecí a 1 hamrem, Dobřívské hutí s 1 pecí a 1 hamrem a konečně také z hamru ležícího nedaleko Holoubkova. Železo bylo díky nekvalitním zdrojům rudy lámavé, rozpadalo se a nadměrně rezlo. Nejprve se používaly ještě pece nazývané dýmačky, které neumožňovaly slévání a výsledkem tavby byly obvykle velké hroudy surového železa.

Skutečné, 5 – 6 metrů vysoké pece, začal stavět jistý De Sart a první na Podbrdsku se objevily zřejmě ve Strašicích. Tyto pece se prakticky beze změny používaly až do 19. století. K dalšímu rozvoji železářství přispělo v roce 1671 nalezení nových ložisek rudy u vsi Zaječov, nedaleko kláštera sv. Dobrotivé. Rozmach železáren byl zaznamenán po ukončení třicetileté války. Vznikly například železárny v již zaniklé obci Kuškov (nedaleko Padrťských rybníků), k panství Zbiroh bylo přikoupeno i panství Mirošov a Osek.

Pak však dochází k opětovnému útlumu výroby, zůstávají pouze huti a hamry ve Strašicích, v Holoubkově, ve Františkově pod Zbirovem a v Karlově huti. Celkem 4 vysoké pece, 20 hamrů a 8 kováren.

5.2 STAV NA KONCI 18. STOLETÍ

V roce 1789 jsou Zbirovskému vrchnímu statku podřízeny železárny v Karlově Huti, Strašicích a Holoubkově a železárny na Oseckém panství (Dobřív a Padrť). Habsburská

monarchie pak doplnila pouze svoji správu tzv. c.k. hutními úřady (Schichtamt), které měly řídit nejen hutě, nýbrž také uhlířství a těžbu dřeva.

Roku 1749 přebírá provoz a vedení Komorních železáren francouz Gouvier. Ten zboural původní „českou“ čtvercovou vysokou pec a nechal postavit novou, vysokou do půdorysu kruhu s použitím původního dmychání. V peci bylo dosaženo kýženého vyššího žáru, a tedy kvalitnější tavby. Podobné úpravy provedl Gouvier také v Karlově Huti. Nová metoda se ukázala jako úsporná, výrazně klesla spotřeba dřevěného uhlí. To byl hlavní podnět celých změn, jelikož železárnám v celé oblasti docházel zdroj dřevěného uhlí, čili kvalitní tvrdé dřevo. Jeho dovoz byl nákladný a celou výrobu prodražoval. Stoupla výtavnost železa z rudy, a to spolu s nižšími výdaji za práci dřevorubců zlevnilo výrobu. V roce 1750 byla přestavěna pec v Holoubkově a jedna z vysokých pecí v Mirošově.

Roku 1756 se Gouvier pokouší zavést výrobu oceli pokusně v Padrti s pomocí oceláře ze Štýrska. Odtud se do té doby totiž většina oceli do Čech dovážela. Přestože se pokus podařil, dvorská komora výrobu tehdy zamítla. Schválila pouze lití do pískových forem, jež výrazně snižovalo náklady při odlévání například munice nebo vodovodních rour.

V roce 1758 byla nová pec v Karlově Huti přestavěna do původní podoby „české“ pece a o 4 roky později byly postupně předělány do prvotního stavu i ta Klášterská a Strašická.

České vysoké pece byly tehdy až do konce 18. století přibližně 6 – 7 metrů vysoké neúhledné kostky, jež měly dole dva výklenky. Jeden na zadní straně sloužil k přivádění vzduchu, druhý, přední, k vypouštění železa a strusky. Vzduch nebo tzv. „vítr“ poskytovaly 2 obrovské měchy z hovězí kůže pohybované vodními koly. Na začátku 19. století byly původně truhlovité měchy nahrazeny dvojicí dmychadel válcovitých.

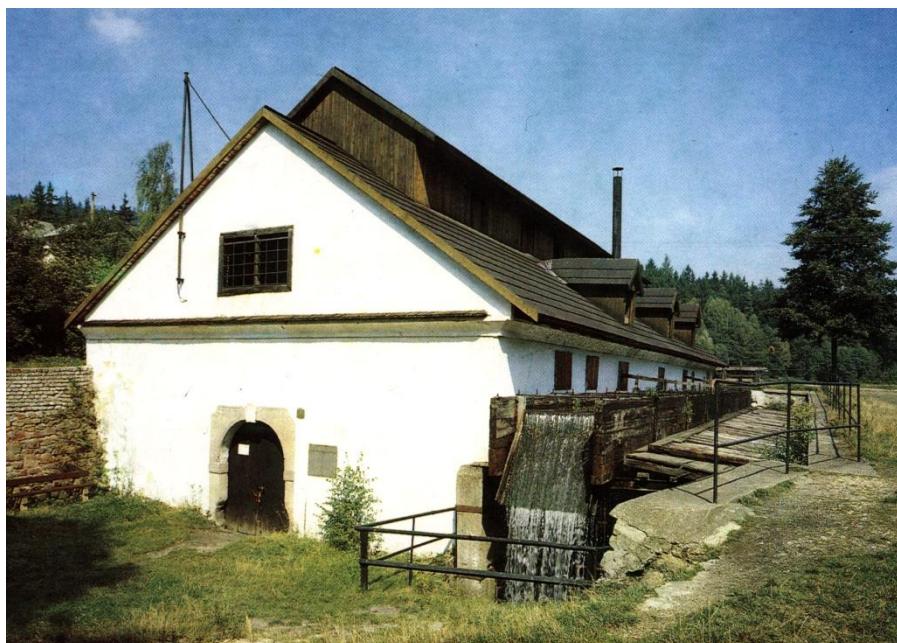
Vnitřek pecí se vyzdíval cihlami z ohnivzdorného pískovce, ke kterému se přidávala ještě jedna vrstva cihel a mezera se v novějších pecích vyplňovala popelem. Hořejší část šachty měla od ½ do 1 m, v rozporu až 2 m, a pak se v nížeji zužovala až do ½ metru. V takové peci se vyrábělo týdně 75 až 100 centů suroviny. Pec byla obestavěna přízemí budovou, ze které vyčníval pouze zásyp pece. Ruda se musela ještě rozbít a vypražít.

K dispozici musela být kolna s dostatkem suchého uhlí a mletého vápence. Zásyp do takové pece se skládal z 30% rudy, 8 – 10% vápence a zbytek bylo dřevěné uhlí.

Pec obsluhovali obyčejně 2 až 4 přidavači v 12hodinových cyklech a stejný počet tavičů. Výrobu řídil tavičský mistr (šmelcmistr) a o uhlí se staral měřič uhlí (kulmistr).

S vysokou pecí souvisela slévárna, kde se lilo do forem podle vzorků vytvořených většinou ze dřeva. Lilo se většinou přímo z pece, případně se litina nabírala lžícemi z nádržky. Při jemnější výrobě se lilo z pece kupolových (kuploven), ve kterých se litina znovu ještě přetavovala. Kuplovny byly vysoké 3 až 6 metrů a vytápěly se také dřevěným uhlím.

V roce 1800 byla ve Františkově postavena nová huť, kterou spravoval dočasně revident Zbirovského úřadu. Byla zhotovena podle stejného modelu.



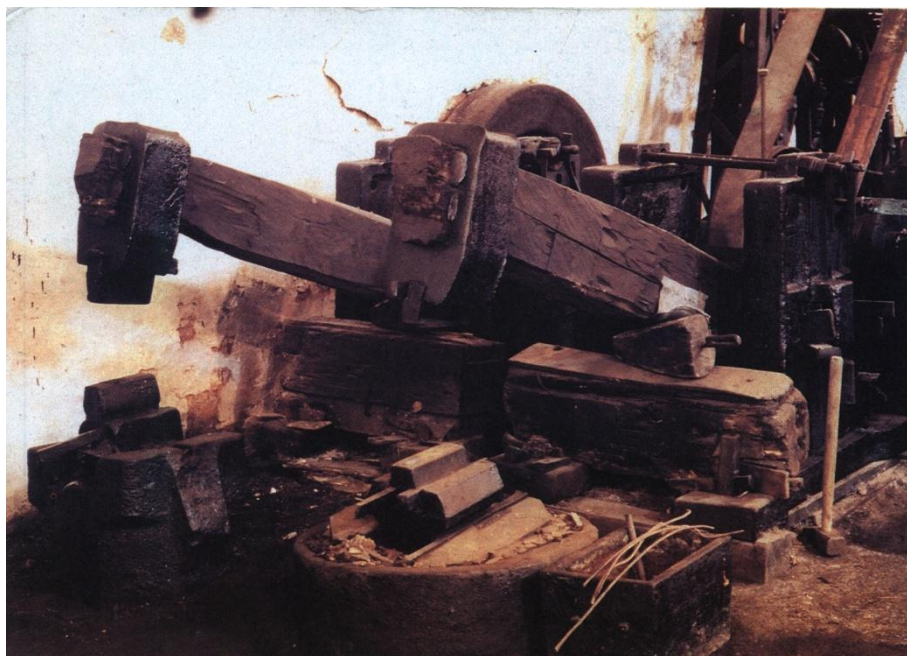
Obraz 4 Hamr v Dobřívě

5.3 STAV KOMORNÍCH ŽELEZÁREN V PRVNÍM ČTVRTLETÍ 19. STOLETÍ

U vesnice Zaječov stála Klášterská pec, pojmenovaná zřejmě po místním klášteře. Celá lokalita je známa jako Svatá dobrotivá. Zpracovávala zdejší železnou rudu, těženou v okolí Zaječova a vedlejší vesnice Klvaně. Z nedostatku kvalitní rudy byla však v roce 1817 zrušena.

Důvodem bylo, že po napoleonských válkách byly zbirožské hutě ve špatném stavu. V roce 1815 byl proto vybrán do čela reorganizované správy železáren na panství Zbiroh-Točnick-Králův Dvůr jako vrchní šichtovní ředitel Michael Balling. Byl považován za jednoho z největších železářských odborníků 19. století. V čele železáren působil až do svého odchodu do důchodu v roce 1828. Před tím působil v Gabrielině Huti v Červeném Hrádku u Chomutova.

Majitelé panství se v té době snažili pronajmout nerentabilní a zastaralé hutě jednomu nájemci. Záměr se ale příliš nedařil, nabízené podmínky nebyly pro zájemce příliš výhodné.



Obraz 5 Hamr v Dobřívě menší kladiva „vocásky“

5.4 HISTORIE PO ROCE 1825

5.4.1 PROPACHTOVÁNÍ HUTÍ, FINANČNÍ KRIZE

V roce 1828 bylo konečně stanoveno pachtovné ve výši 60.000 vídeňských zlatých. Jedním z důvodů bylo zřejmě i to, že město Plzeň začalo nabízet k propachtování své železářny. Ty obsahovaly jednu vysokou pec, čtyři tyčové a dva cánové hamry za cenu 3.400 vídeňských zl. Podmínky pachtu byly stvrzeny roku 1829. Měl být propachtován dražbou na 12 let. Hutě bylo možno propachtovat jednotlivě za orientační ceny:

huť	vysoká pec	tyčové pece	cánové hamry	cena ve zlatých
Strašice	1	3	2	10061
Holoubkov	1	6	2	16192
Královská Huť	1	3	1	11301
Františkov	1	3	2	13119

Tabulka 1 Počet pecí a cena jednotlivých hutí

K propachtování ale nakonec nedošlo. Zřejmě se nenašel zájemce, který by byl ochoten nést riziko spojené s vedením na tehdejší dobu rozsáhlého podniku. Projevil se i nevýhodný pokles cen kujného železa, přičemž ceny materiálu, výrobní náklady zůstávaly na původních úrovních. Narůstaly i zásoby hotových výrobků. (V roce 1830 se jednalo o zásobu 75,126 vah kujného železa a 5,755 st. litiny). Odbyt železa oživily až tři zakázky na kolejní litinu ve výši 2.400, 1.400 a 10.000 centů od fy Elevík a Listl v Českých Budějovicích. Další slibná zakázka byla uzavřena s pražskou Železniční společností na dodávku 4.475 centů kolejnic za 15.000 zl k. m. na stavbu trati Praha – Plzeň. Realizace stavby se však neuskutečnila. Další zakázkou, ale již provedenou, bylo dodání částí na řetězový most u Jaroměře.

5.5 ZAOSTÁVÁNÍ HUTÍ

V tomto časovém období se projevovalo narůstající zaostávání technické úrovně vysokých pecí jak ve srovnání s novou pecí ve Františkově, již nechal vybudovat ještě původní majitel Balling, tak ve srovnání s jinými železárnami.

5.5.1 STRAŠICKÁ PEC

1826 - 1839

Nejvíce se to projevilo u strašické vysoké pece. Při dílčích úpravách, vedených snahou zvětšit vsázku, sloužit, se především pec zvyšovala a částečně se měnil i její typ. Změny profilu se prováděly pokusně, bez návaznosti na zkušenosti z jiných železáren. Při nové úpravě v roce 1828 byl sklon zářky 13 stupňů rozporu nad nístějí 6 palců zvýšen na 27 stupňů (výška rozporu 16 palců) a dosavadní vysoká komínová sazebná byla zrušena a

šachta se znovu zužovala postupně do nejvyššího bodu vysoké pece. Ponovu její vrcholnou část tvořily dva litinové nástavce o výšce 4 stop.

5.5.2 KARLOVA HUŤ

V roce 1829 byla vyřešena úprava rozměrů profilu peci v Karlově Huti. Sklon zarážky se změnil na 45 stupňů, nístěj byla čtverhranná a šachta okrouhlá. Celkový objem pece byl vypočítán na 549,1 kubických stop. Přestavba se ale příliš nepovedla a celkovou produkci železáren nezvedla.

5.5.3 HOLOUBKOV A STRAŠICE

Zdejší pece byly velmi zastaralé. Hlavním důvodem byl odhadovaný věk původních pecí – 150 let. Několikrát se přestavovaly, ale jejich další úprava nebyla možná. Tehdejší šichtovní ředitel Zvěřina tedy konstatoval nutnost výstavby pecí nových. Původní výška byla 17 stop a postupně byla zvedána. Konečná výška strašické pece byla 25 stop a holoubkovské 27 stop. Nové vysoké pece měly být vysoké 36, případně 40 stop. Výhody nových pecí byly především ekonomického charakteru, kupříkladu holoubkovská pec by při výšce 36 stop za 21 týdnů ušetřila 9.607 zlatých.

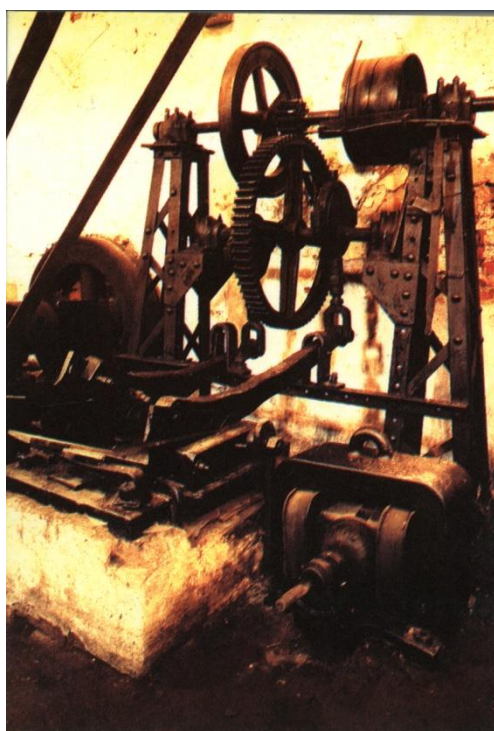
Ve starých pecích se do té doby nepoužívalo vhánění přehřátého vzduchu nebo vodní páry. Pro takový postup bylo nutno pořídit válcové dmychadlo. Jako poradce byl pozván ředitel Křivoklátských železáren Mayer. Ten doporučil foukání vzduchu dvěma výfukami ze dvou výklenků a omezení výšky pece na 36 stop. Tehdejší technologie s použitím dřevěného uhlí totiž hrozila rozdrčením uhlí při velké výšce a nízkou teplotou v peci. Projekt vysoké pece zpracoval ještě M. Balling.

Nejdříve byla vystavěna holoubkovská vysoká pec. Byla opatřena válcovými dmychadly, konstruovanými zároveň pro použití v kuplovně. O té se ovšem zatím pouze uvažovalo. Celkové náklady na výstavbu vysoké pece byly 13.097 zlatých a dmychadla 1.778 zlatých.

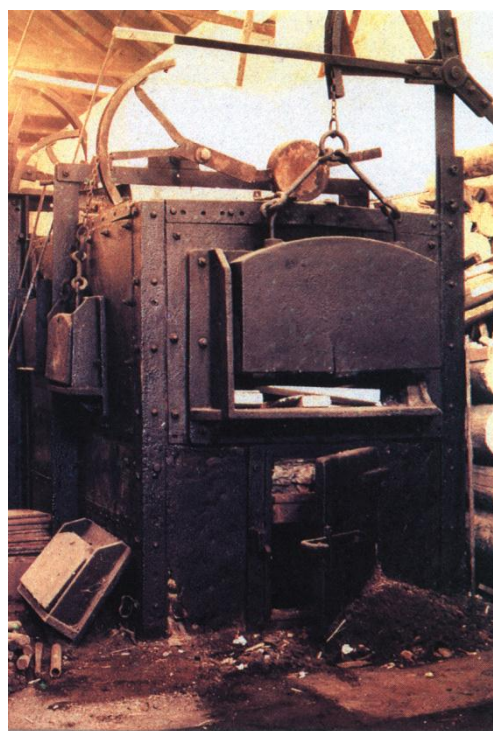
Kvůli vysokým výdajům na modernizaci byla firma nucena snížit celkové náklady železáren. Cena železa sice měla vzrůstající tendenci, ale režie zastaralé strašické pece byla obrovská. V roce 1831 skončil provoz dluhem. Pec byla malá a spotřeba dřevěného uhlí velká. Projevil se nedostatek tvrdého dřeva na výrobu dřevěného uhlí a také problém s chudou železnou rudou.

5.5.4 HAMRY

Zvýšenou produkci surového železa bylo třeba ale také zpracovat. Železárny surové železo prodávaly zvláště Komárovským železárnám, ale také nově i příbramské huti. To ovšem nestačilo, klesal současně odběr surové litinové munice. Železárny plánovaly výstavbu nových hamrů v Holoubkově, Strašecím nebo Oseku. Nakonec byl problém vyřešen cestou modernizace stávajících hamrů. V Plasích již v té době pracovaly tzv. dvouformové kůjnicí výhně (s dvěma výfučnami), převzaté z Dolních Uher. Přinesly s sebou pokles spotřeby dřevěného uhlí, snížení personálu, úsporu zařízení a budov.



Obraz 6 Zařízení hamru v Dobřívě transmise



Obraz 7 Zařízení hamru v Dobřívě pec

Pro přestavbu ale bylo možno použít pouze hamry s dostatkem vody, tedy v Dobřívě, Holoubkově a Horní Karlově Huti, kde byly také vybudovány. Po odzkoušení byl provoz v Karlově Huti pro nedostatek vody zastaven a zprovozněn rovněž ve Strašicích a Hrádku. Technologický postup se osvědčil a převzaly ho zřejmě i další huti, např. v Popovicích. Záhy bylo zřizování dvouformových hamrů oficiálně doporučováno, například od Příbramského Vrchního úřadu. Další technologickou novinkou bylo využití žárů tyčových výhní pro vytápění cánového hamru. Zde bylo ovšem předpokladem umístění obou hamrů pohromadě, což byla málokde řešitelná podmínka.

5.5.5 ÚPRAVY TECHNOLOGIÍ PŘIDÁVÁNÍM PŘÍSMĚSÍ

V té době se příliš nevyužívaly technologie s přidáváním přísměsí do taveb. Výsledek taveb tak obvykle závisel na kvalitě složení surovin a kvalita železa na zpracování tavby v hamrech. Šichtovní úřady železáren v roce 1835 dostaly pokyny, aby zkoušely postupy Němce Schaufhutla, který navrhoval přidávat do roztaveného železa přesně dané přísměsi. Pro získání měkkého železa doporučoval přidávat:

kysličník manganitý	-	1,31 lb
hrnčířskou hlínu	-	0,44lb
sůl	-	2,8 lb

Pro získání oceli doporučoval přidávat 3 až 4 lopatky jemné strusky, získané při válcování, 3 lopatky okují a polovičku předchozí receptury. Šichtovní úřady také radily používání ledku, jak to zmiňovala Dumasova Chemie.

V Holoubkově byly podobné zkoušky uskutečněny v létě roku 1836. Podle dochovaných zápisů se snížila doba zkujňování o 1 hodinu a úspora uhlí cca 1%. Zároveň se snížila lomivost oceli. Předpokládané úspory tedy mohly činit až 15.000 tun uhlí, tj. až 5 – 6 tisíc zl. za rok. Zda byly výsledky pokusů v železárnách skutečně využívány, není ale jisté.

složení vsázky	libry
surové železo	2.135
kysličník manganitý	10.5
vápenec	31.5
okuje	51

Tabulka 2 Složení vsázky

5.5.6 ÚPRAVY TECHNOLOGIÍ ZMĚNOU VÝROBNÍCH POSTUPŮ

Jistě se ale využíval postup, při kterém se napojovaly tři výrobní fáze – tavení, vylamování a napouštění. Jistý Václav Neuman se inspiroval v Anglii a pokusil se oddělit první fázi, tj. tavení, od zbylých dvou fází a nenechat železo po vypuštění z vysoké pece vystydnout, surové železo se tak co nejrychleji předalo k dalšímu zpracování.

V Holoubkově byl hamr nedaleko pece, tudíž zde bylo možnost technologii co nejlépe vyzkoušet. Úspory byly značné: 2/3 času, ztráta suroviny menší o 4%, snížena spotřeba uhlí o 25% a navýšena produkce o 1/3.

Neuman vymyslel tři postupy, jak upravit tyto fáze:

- zpracovat železo přímo u vysoké pece
- železo do běla předehtřívát v kuplovně nebo v samostatné výhni
- železo ohřívát plameny z kujnicí výhně

Přestože se dnes jeho návrhy nejeví jako nic převratného, tehdy byly zřejmě velmi neobvyklé. Je třeba si uvědomit zásadní problém při výrobě, který nás dnes netrápí – nebyly motory, nebyla používána elektrická energie. Hutě vyžadovaly přísun rudy, poblíž se musely nacházet zdroje dřeva, ale pro pohon hamrů byly nutné rovněž zdroje síly, tehdy tedy potoky nebo rybníky. Ani vodní turbíny nepatřily mezi běžné záležitosti. Proto efektivita zdrojů pohonů byla velmi nízká.

Neuman navrhoval i další změny, ale přesný popis ani využití výsledků dalších pokusů není zcela znám.

5.5.7 ÚPRAVY TECHNOLOGIÍ OHŘEVEM VZDUCHU A PÁRY

V železárnách byly konány další nezávislé pokusy s ohřátým vzduchem a s přidáváním vodní páry s dřívějším ohřevem železa. Nejprve proběhla zkouška ve strašické peci, kde bylo ušetřeno ¼ uhlí, ovšem zároveň poklesl výkon. Jeden z problémů bylo určení správného poměru vsázky. Poměr směsi v peci byl zjištěn letitými zkušenostmi, pro nový ovšem neexistoval žádný výpočet. Podobné pokusy byly provedeny i v Karlově Huti. Při testování se přiváděl silný přívod větru a výsledek byl pozoruhodný. O 7% byla zvýšena produkce a zároveň zmenšeno potřebné množství uhlí. Další experimenty pokračovaly jak ve Strašicích, tak v roce 1836 ve Františkově. Výsledkem bylo zjištění, že pokud je vzduch vháněn pod tlakem, je výsledek stejný, jako když je předehtříván.

Byly zkoušeny různé průměry výfúčen, byl testován různý materiál, ze kterého byly vyrobeny (tehdy měď a železo). Kombinovaly se i velikost a počet vsázek.

Výsledkem bylo, že železo bylo výborné jakosti, šedé, velmi jemnozrnné a vhodné pro slévání. Protože surové železo mělo ale vysoký podíl uhlíku, byl problém s jeho následným zkujňováním.

Pokud se dá věřit získaným měřením, lze výsledky shrnout do těchto bodů:

1. s 1 librou uhlí lze zpracovat o 0,55 libry rudy více
2. spotřeba uhlí na cent surového železa klesla o 4,4%, tj. 1,3 tuny
3. na cent surového železa se spotřebuje o 42,4 liber rudy méně
4. denní produkce vysoké pece stoupla o 96 liber (ovšem není jasné, u jaké pece, protože vysoké pece se velmi výrazně odlišovaly)

V letech 1833 – 1835 prý dala ruda s použitím této technologie o 1,05 % železa více. Další pokusy se prokazatelně prováděly v Holoubkovské vysoké peci. V roce 1835 se zde testoval vliv teploty ohřátého větru na neekonomičtější provoz vysoké pece. O konkrétních výsledcích pokusů nejsou jasné záznamy ani o jejich dalším využívání. Ve zprávě z let 1837-1838 bylo vzato s povděkem na vědomí, že všude, s výjimkou Karlovy Hutě, je zavedeno tavení s horkým větrem. V následujících letech se o něm již nic nedovídáme, takže zřejmě zůstalo u prvních pokusů.

Firmy v té době byly pravděpodobně velmi konzervativní, co se týče nových výrobních postupů, a navíc ohřev a vhánění větru znamenalo další technické problémy s pohonem a větší spotřebou vodní energie. Ohřívání větru, přestože se s ním setkáváme jinde běžně již v druhé polovině 19. století, se nestalo trvalou součástí výrobního procesu ve vysokých pecích komorních železáren.

5.6 KOMORNÍ ŽELEZÁRNY V LETECH 1840-1845

LAYERŮV PLÁN DALŠÍHO ROZVOJE.

I když nelze konec vývoje komorních železáren na Podbrdsku ve 30. až 40. letech 19. století považovat vyloženě za mezník, je možno rok 1842 pokládat za natolik významný, aby jím bylo možno otevřít novou kapitolu jejich bohatých dějin. Roku 1842 totiž podnikl guberniální rada Layer se Strašickým šichtmistrem Kadrnáčem důkladnou cestu po komorních železárnách, a to se zvláštním zřetelem na použití vysokopecních plynů. Při prohlídce byl nastíněn i plán dalšího rozvoje železáren, zejména stavby

pudivny, rozšíření Strašnické železné huti i jiných opatření. Plán představoval tedy další vystupňování úsilí přivést železářny na technologicky vyšší úroveň. Dal se shrnout do několika bodů. Prvním z nich byl návrh na zřízení nové soustružny v Holoubkově na opravování tvrzených válců, které byly již delší dobu vyráběny zejména ve Strašicích. Jejich pověst byla velmi dobrá. Konečnou úpravou však v železné huti až doposud neprováděli, což bylo na závadu, protože teprve až při obrábění byly nalezeny slévačské chyby, které válce znehodnocovaly. Protože byl očekáván značný odbyt, byla realizace tohoto návrhu velmi lákavá. Tento druh litinových výrobků totiž nebyl vyráběn v žádné jiné železářně v celé rakouské monarchii, a tudíž byla výroba bezkonkurenční. Výstavba soustružny měla navazovat na starší tradici mechanické dílny v Holoubkově. V návrhu bylo uvažováno buď o přestavbě Holoubkovské mechanické dílny tak, aby bylo možno na jednom soustruhu upravovat jen válce, nebo pokud by to nebylo možné, měl se postavit ještě nový soustruh ve Strašicích, Holoubkově či Františkově. Dále doporučoval Layer také výstavbu kuplovny. Reagoval tak na zvýšenou poptávku po strojní a stavební litině, ale také její stavbou měl být vyřešen a současně odstraněn známý problém odlévání přímo u vysoké pece. Při tomto způsobu odlévání bylo totiž nutno měnit vysoké pece, neboť byl rozdíl mezi surovým železem určeným ke zkujňování a litinou. Tento postup byl významný především při výrobě speciálního druhu litiny. Do kuplovny se mělo dávat buď přímo tekuté železo z vysoké pece, nebo litinový odpad. Jako nevhodnějšího paliva bylo možno použít černého uhlí. Dalším úkolem, který Layer vedení železáren vytyčil, byla příprava všech potřebných součástí pro stavbu pudloven, jež měly být postaveny v Holoubkově a Františkově. Pro jejich provoz mělo být použito vysokopecních plynů, jako tomu bylo ve Wasserařingenu. Se stavbou pudloven byla taktéž spojena úprava obou vysokých pecí tak, aby byl zvýšen jejich výkon a bylo možno vysokopecní plyn pro potřebu pudloven zachycovat. To ve Strašické a Karlohutské vysoké peci nebylo kvůli jejich stavu možné použít.

Konečně posledním úkolem, před kterým byla správa železáren postavena, bylo vypracování plánů a rozpočtů na stavbu zcela nové železné hutě ve Strašicích. Huť se měla skládat z 2 vysokých pecí, prostorné slévárny s kuplovnou, s obrobny litinových výrobků, kovářny a s přiměřeného počtu pudloven na všechny druhy hrubého i jemného kujného železa s výjimkou drátu a plechu.

První pokusy s pudlováním železa byly započaty v září 1842 v Holoubkově. Do pudlovný byly vpuštěny kychtové plyny, ale testování muselo být ukončeno. Přívod plynu byl slabý, jeho množství nestačilo na dostatečně velký žár a s pudlováním nešlo započít. Dmychadlo pece nebylo opatřeno regulátorem a tlak plynu velmi kolísal. Plyn byl veden do zásobníku a odtud do pudlovný. Aby byly odstraněny závady, byla na konci roku 1843 přestavěna vysoká pec a zřízen ventilátor. Výsledky pokusů však zřejmě nebyly valné, protože zkujňovací pochod byl mnohem pomalejší a postupně narůstalo množství nezkujněného železa. To bylo nutno samostatně zpracovávat v hamrech.

5.7 ŽELEZÁRNY VE ZBIROZE V ROCE 1840–1845

Ve Zbirožských železárnách se tehdy mělo začít pudlovat s použitím vejvanovského kamenného uhlí. Vedla k tomu nutnost vyrovnat se jiným českým železárnám, které již pudlování zavedly. Bylo doporučeno, aby bylo surové železo v pudlovně částečně oduhličeno, a to v samostatné peci používající kamenné uhlí. Ta by byla postavena bezprostředně u vysoké pece a bylo by v ní použito též horkého větru. Do této pece se mělo dávat přímo vytavené železo z vysoké pece. Tím se samozřejmě dalo ušetřit palivo potřebné na nové tavení. Do pece měl být také přidáván kovový odpad z Holoubkovské strojní dílny a vápenec. Stavba ale zřejmě v té době nebyla realizována. Patrně vlastníky odradily náklady na stavbu jiného, nutného zařízení spojeného s pudlovnou. Jednalo se o zřízení válcovny, bez které by nebyl možný ekonomický provoz pudlovný.

Prvním problémem byla zejména nutnost lépe využít vodní sílu. V této souvislosti byla zkoumána otázka, zda by se dalo pro pohon válcovny využít místo tradičního vodního kola turbíny, jež vodní energii využila účinněji. Firma uvažovala o výstavbě tehdejší novinky – vodní turbíny, která by měla vyšší účinnost a jejíž výkon by vystačil pro pohon všech zařízení.

Nakonec ale nebyla vystavěna ani turbína, ani vysoká pec se slévárnou a mechanickou dílnou. Rozhodnutí zřejmě posílil i fakt, že Strašické rudné doly již nepostačovaly nárokům na množství těžené rudy. Znamenalo to, že bylo nutno dovážet až 50 tisíc koleček rudy z dolů Krušné hory u Berouna. To tehdy s sebou přineslo značné náklady.

Layerovy velkorysé návrhy tedy nebyly realizovány, a komorní železárný tak ztratily možnost přechodu na vyšší úroveň. Zbytek navrhovaných a realizovaných změn pouze zpomalil pozdější pozvolný zánik železáren. Výlučně vylepšily špatný technický stav železáren, ale převratné změny nepřinesly. Například v roce 1849 bylo použito dmychadlo, určené původně do Holoubkova, u Františkovské peci, kde se využíval horký vítr (200 C).

Ukázka nárůstu celkové produkce vysokých pecí:

rok	centů vídeňských
1840	60025
1841	64335
1842	53327
1843	53711
1844	80385
1845	78600
1846	81083
1847	93557

Tabulka 3 Produkce vysokých pecí

5.8 OBDOBÍ 1846 AŽ 1865

Jiné projekty pro Strašice, Karlovu Huť a Dobřív se sice neuskutečnily, ale jedna změna přece nastala. Ve Strašicích byla v roce 1857 dokončena stavba nové vysoké pece, která se svou výškou 45 stop byla největší v celé monarchii. Nahradila zcela původní pec a konstrukčně se jí nikterak nepodobala. Výška šachty byla proměnná od 12 do 15 stop a měla dvě silná dmychadla o dvou válcích. U pece byla postavena mechanizovaná drtírna rudy poháněná turbínou. O podobné úpravě bylo uvažováno i u ostatních hutí, ale nakonec byla provedena alespoň modifikace na ohřev a vhánění přehřátého větru do pece. K Holoubkovské peci byl kromě vodní turbíny doplněn i lokomobil o 5 hp.

V té době převládaly názory o vhodnosti prodeje komorních železáren. Železářský odborník Petr Turner tvrdil, že je nepatřičné nechávat železárny státu, jelikož je soukromník schopen se o ně postarat lépe. Vedlo ho k tomu jistě i přesvědčení, že se dřevouhelné pece nacházejí ve slepé uličce. Technickými parametry dál nemohly konkurovat novým vysokým pecím na koks. V té době jich je na Kladensku v provozu již 6. Pokud by se měly hutě na Podbrdsku přestavět na koks, vyžadovalo by to značné náklady jednak na přestavbu, tak rovněž na dovoz koksu a kvalitní železné rudy.

5.9 ROZVOJ ŽELEZÁREN PO ROCE 1865

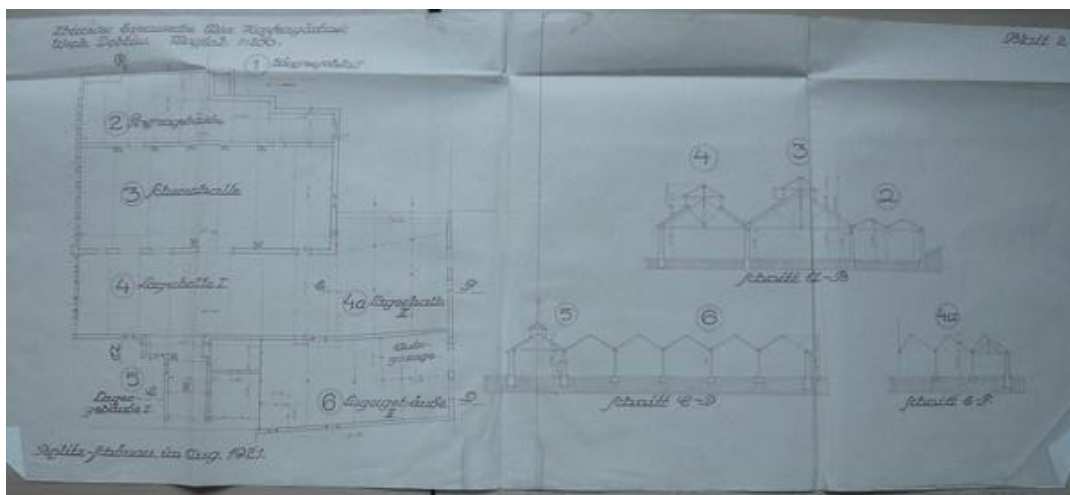
V roce 1865 bylo prodáno panství Zbiroh a železárny se prudce začaly rozvíjet. Zakoupil je tehdejší král železnic Bethel Henry Stroussberg, jenž z nich chtěl vytvořit největší železárny v Rakousku a Čechách. Zamýšlel postavit vlastní železnici mezi Holoubkovem a Dobřívem, vlastní koksárnu, martinskou pec, nové vysoké pece, ubytovací kolonie pro dělníky. Rychle se ale zadlužil, navíc byl v Rusku na rok zadržen a souzen za podvody. V Čechách byl na Stroussbergovo jmění vyhlášen konkurs a byl zjištěn dluh v obrovské částce 95 – 96 milionů marek.

V roce 1877 byla provedena exekuční dražba železáren v Kařeze (Borku), V Holoubkově, Dobřívě, ve Strašicích, a ve Františkově u Zbiroha. Holoubkov s Dobřívem a Strašicemi připadl bývalému zaměstnanci Stroussberga – M. Hopfengartnerovi. Ten udržoval v provozu vysokou pec ve Strašicích, protože tam zůstaly vysoké zásoby nezpracované rudy a dřevěného uhlí. Vysokou pec v Holoubkově zcela zrušil a postavil rozlehlou slévárnu. V dalších letech ji doplnil novou strojírnu na výrobu obráběcích strojů. Na konci 19. století využil ukončení výroby v objektu Bedřichovy Huti v Rokycanech, zakoupil ho a postavil tam válcovnu a továrnu na stroje obrábějící dřevo. V Dobřívě Hopfengartner provozoval výrobu kujného železa pudlováním a svařování starého železa. Zpracovával tam také suroviny z Bedřichovy Huti. Celý podnik dostal název „Zbirožské železárny – Max Hopfengartner v Holoubkově, Dobřívě a ve Strašicích“.

Výroba se rozšiřovala, v roce 1903 bylo ve Zbirožských železárnách již 1120 dělníků a 43 úředníci. V roce 1912 byla firma přeměněna na akciovou společnost a prošla celkovou modernizací a reorganizací.

5.10 ZBYTEK KOMORNÍCH ŽELEZÁREN

Železářny doplňovaly na plány Stroussberga z let 1865 – 1870. Vysoká pec ve Františkově u Zbirohu, postavená v roce 1800, byla prodána firmě Novák, která v ní zřídila ocelárnu, pak chemickou továrnu a nakonec přádelnu.



Obraz 8 Železářny ve Zbiroze v r. 1924

6 ŽELEZÁRNY MĚSTA ROKYCAN

6.1 HISTORIE

V roce 1534 sepsalo město za purkmistra Jíry Kapsy smlouvu s Janem Boškem, hutníkem, o zpracování železa na pozemcích, které náleží městu. Původní rokycanská huť byla v místě Jelínkovy pily někde na říčce Klabavě. Stavba vlastní vysoké peci byla započata ale na jiném místě až za třicetileté války v roce 1637 a dokončena v roce 1643. Výroba měla být zdrojem příjmů pro po válce zpustošené město. Město skutečně zbohatlo a v roce 1690 postavilo už druhou vysokou pec. Počátkem 19. století mělo město 2 vysoké pece, 4 hamry a 3 kovárny v Borku, Ježku a Nové Huti. Město zaměstnávalo v té době 220 horníků a hutníků.

V roce 1869 město Rokycany postavilo novou vysokou pec a postupně začalo prodávat nebo pronajímat již nepotřebné hamry soukromníkům. Hamry pak sloužily pouze pro výrobu drobných výrobků z kupovaného železa. Technologie se v té době prudce měnila, například lité železo už nebylo třeba zpracovávat zkujňováním. V kupolových pecích se používal již pouze kupovaný koks, pece pracovaly s vyšší teplotou a železo bylo kvalitnější, s nižším obsahem uhlíku a stabilnější strukturou. Po roce 1894 město vysoké pece zastavilo zcela a přestalo dobývat rudu v okolních dolech. Začalo stavět novou slévárnu v tzv. Žampírkách a v roce 1897 ji uvedlo do provozu. Specializovala se takřka výlučně na výrobu litinových rour.



Obraz 9 Formovna - poválečný vzhled

Ve slévárně byly 2 kuplovný a lící pole byla doplněna 3 pojízdnými jeřáby. V té době město zaměstnávalo až 250 dělníků, většinou slevačů z blízkého okolí. V roce 1907 ke slévárně navíc přibyla ještě městská válcovna.



Obraz 10 Válcování cágí – po 2. sv. válce



Obraz 11 Vytłoukání odlitků

7 KRÁTKÁ HISTORIE BEDŘICHOVY HUTI

V roce 1872 byla v Rokycanech též postavena vysoká pec, která již měla být vytápěna koksem. Patřila Rudohorské železářské a ocelářské společnosti (Erzgebirgische Eisen- und Stahlwerk Gesellschaft). Firma ale měla velké finanční potíže, a tak byla pec 10 let v nečinnosti, a do plného provozu byla uvedena teprve v roce 1884. Pronajalo si ji družstvo, jež pec spravovalo až do roku 1892, kdy byla výroba zastavena.

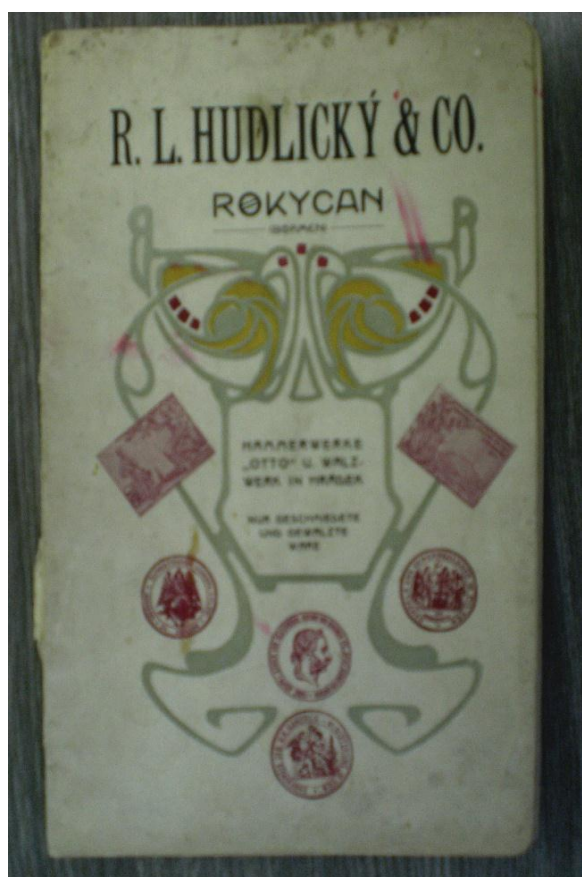
Pro vsázku taveb byly využity dovážené hnědely z Bavorska míchané s krevelem z Ejpovic a Klabavy v poměru 2/3 ku 1/3. U huti byly koksárny, které zpracovávaly mirošovské uhlí. Koks ale nebyl příliš kvalitní, obsahoval až 10% popela a především 1% síry. V roce 1892 byly ale zásoby mirošovského uhlí vyčerpány a firma kupovala dražší koks ze Sleska a Westfálska.

Výška pece byla 16,2 metru, v zásypu 3,1 metru a v rozporu 4,8 metru. Složení zásypu se výrazně lišilo od složení zásypu do pecí Komorních hutí. Obsahoval 48% železné rudy, 13% kysličníku křemičitého, 4% hlíny, 10% manganu a 1% vápence. Výtěžek byl 40% ze zásypu a pec vytavila cca 350 centů suroviny denně. V roce 1890 prý železářny vyrobily 123400 centů litiny, což znamenalo 70% veškeré litiny vyrobené v Čechách. Přestože hutě měly zřejmě v té době nejmodernější zařízení, zvýšené náklady a konkurence závodů na Kladně a Karlově Huti zapříčinily jejich zánik. V roce 1894 hutě svoji samostatnou činnost ukončily, ale pokračovaly jako součást firmy „Zbirožské železářny – Max Hopfengartner v Holoubkově, Dobřívě a ve Strašicích“. Hopfengartner v objektu postavil válcovnu a využil znalosti bývalých zaměstnanců pro rozšíření své firmy.

8 ŽELEZÁRNY V HRÁDKU U ROKYCAN

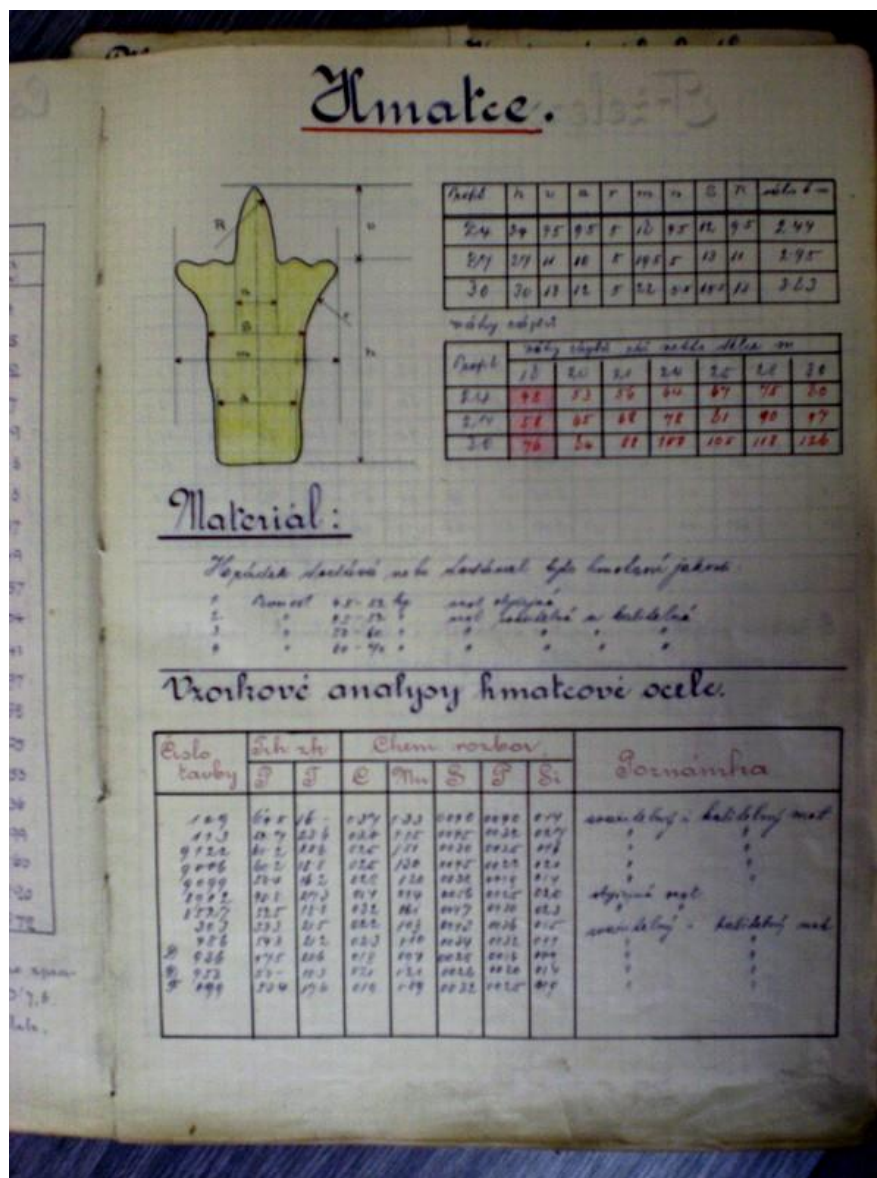
8.1 ZALOŽENÍ ŽELEZÁREN RUDOLFEM L. HUDLICKÝM

Železárny vznikly až v roce 1900 na místě hamru, který původně patřil manželům Pechovým. Vymykají se tedy dobou vzniku rozsahu popisovaných železáren 19. století. Protože ale navazují přímo na historický vývoj v Rokycanských a Holoubkovských hutích, věnuji jim několik stran. Hamr manželů Pechových zanikl totiž rovněž kvůli provozu v Bedřichově Huti. Nový majitel Rudolf L. Hudlický využil faktu, že v okolí byla levná a kvalifikovaná pracovní síla. Mnoho dělníků totiž přišlo o práci při předchozím rušení vysoké pece a koksáren v Rokycanech a při zavírání uhelných dolů v Mirošově. Nová huť pracovala od jara 1901 a zpracovávala staré železo. Vyráběla z něj především železné zemědělské a zahradnické nářadí (radlice, brány, vozové obruče, sekery, rýče, lopaty, motyky a krumpáče). Sortiment doplňovalo nářadí pro kameníky a horníky (kladiva a palice), které vyvážela i do Ruska a Rumunska. Drobné práce např. hřeby do důlních kolejí, majitel zadával okolním kovářům.



Obraz 12 Katalog výrobků

V roce 1906 otevírá Hudlický válcovnu, která produkuje především kulaté a čtvercové železo 5 až 30 mm a ploché železo o šířce 10 až 40 a tloušťce 2,5, až 8 mm.



Obraz 13 Vzorky ocelí - 1906

Vyrábí také hraněné obruče, obruče na sudy, páskové železo o šířce 10 až 40 a síle 1,5 až 4 mm a rámové železo o šířce 15 až 36 a síle 4 až 5 mm. Pro kováře vyrábí podkovové železo a železa na pluhův kolečka, na čistící mlýnky, půlkulaté železo, tříčtvrteční půlkulaté a železa na závory k zámčům. V dalším roce rozšiřuje výrobu o betonové železo do délky 50 m, ocelové pruty do průměru 30 mm a ploché železo do šíře 100 a síly 20 mm. Bezproblémový odbyt zajišťovala Česká průmyslová banka v Praze,

kteřá měla výhradní právo prodeje. V roce 1908 zřídila firma i slévárnu, jež produkovala jak mříže na kanály, závaží, různé pláty a rošty na prodej, tak též zařízení pro údržbu a obnovu válcovny.

Čágle na \varnothing 7-12,5 m/m

Profil	Váha kg/m	beton o všech třech stranách		mříž a rošty		ocel a mříž		ocel a mříž		ocel a mříž	ocel a mříž	ocel a mříž
		váha mříž	délka v m	váha mříž	délka v m	váha mříž	délka v m	váha mříž	délka v m			
7	0,3	26	27	16	52	26,45	52	26,45	52	26,45	52	26,45
7,5	0,35	28	28	16	46	28,15	46	28,15	46	28,15	46	28,15
8	0,4	32	30	20	50	32,16	50	32,16	50	32,16	50	32,16
8,5	0,45	36	31	20	44	36,17	44	36,17	44	36,17	44	36,17
9	0,5	40	30	20	38	40,18	38	40,18	38	40,18	38	40,18
9,5	0,55	40	31	20	32	40,19	32	40,19	32	40,19	32	40,19
10	0,6	45	32	20	26	45,20	26	45,20	26	45,20	26	45,20
10,5	0,65	45	33	20	20	45,21	20	45,21	20	45,21	20	45,21
11	0,7	52	30	20	14	52,22	14	52,22	14	52,22	14	52,22
11,5	0,75	52	30	20	8	52,23	8	52,23	8	52,23	8	52,23
12	0,8	60	27	20	2	60,24	2	60,24	2	60,24	2	60,24
12,5	0,85	65	27	20	0	65,25	0	65,25	0	65,25	0	65,25

Čágle na \varnothing 13-16 m/m v kruzích.

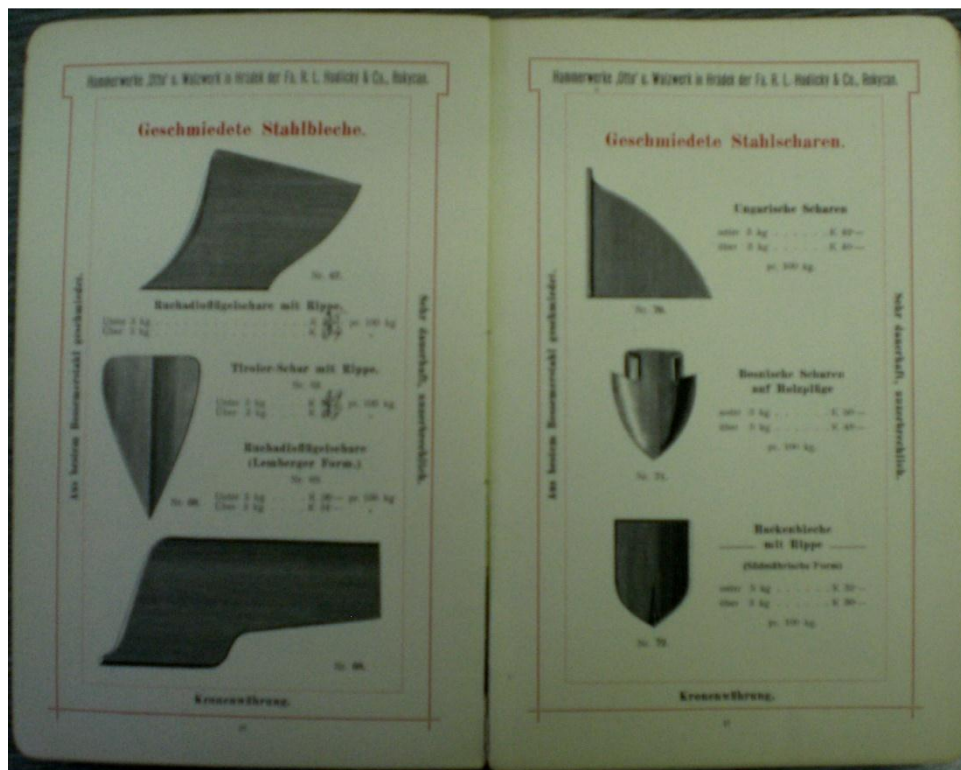
Profil	Váha kg/m	Č. 13-16		čirý ocel		
		váha mříž	délka v m	váha mříž	délka v m	
13	100	65	60	41,24	15	32
13,5	112	71	60	45,29	16	32
14	124	77	60	49,34	17	32
14,5	130	77	60	53,39	18	32
15	139	77	55	57,44	19	32
15,5	148	77	52	61,49	20	32
16	151	77	50	65,54	21	32

Čágle vyrobena z oceli, která je vyztužena železnými mřížemi a rošty, které jsou vyrobeny z oceli. Čágle jsou vyrobeny z oceli a mříž.

Obraz 14 Nabídka čáglí z r. 1908

V té době už je podnik přejmenován na „R. L. Hudlický a spol.“ a pak ještě jednou na „R. L. Hudlický a Falta sen., kujná huť Otto a válcovna železa v Hrádku“, protože Hudlický přibral společníka Františka Faltu. Důvodem byl nedostatek kapitálu pro další rozvoj firmy. Získané finanční zdroje však i přesto nestačily, a tak pod patronací Živnostenské banky vznikla společnost s ručením omezeným s 33 akcionáři. Firma v té době již vyráběla 2500 až 2700 tun válcovaného železa ročně a potřebovala vlastní

martinskou pec. Železářny zastarávaly (už původní Hudlického válcovna byla zakoupena z Brna jako zastaralé zařízení) a byly nutné další investice do modernizace výrobní technologie.



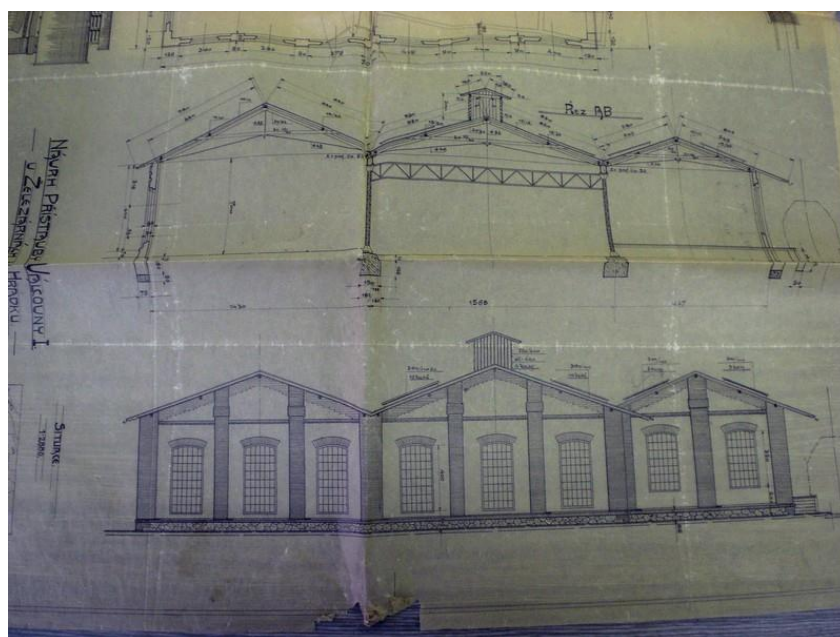
Obraz 15 Výrobky a.s. z roku 1912 pro zemědělce

8.2 AKCIOVÁ SPOLEČNOST

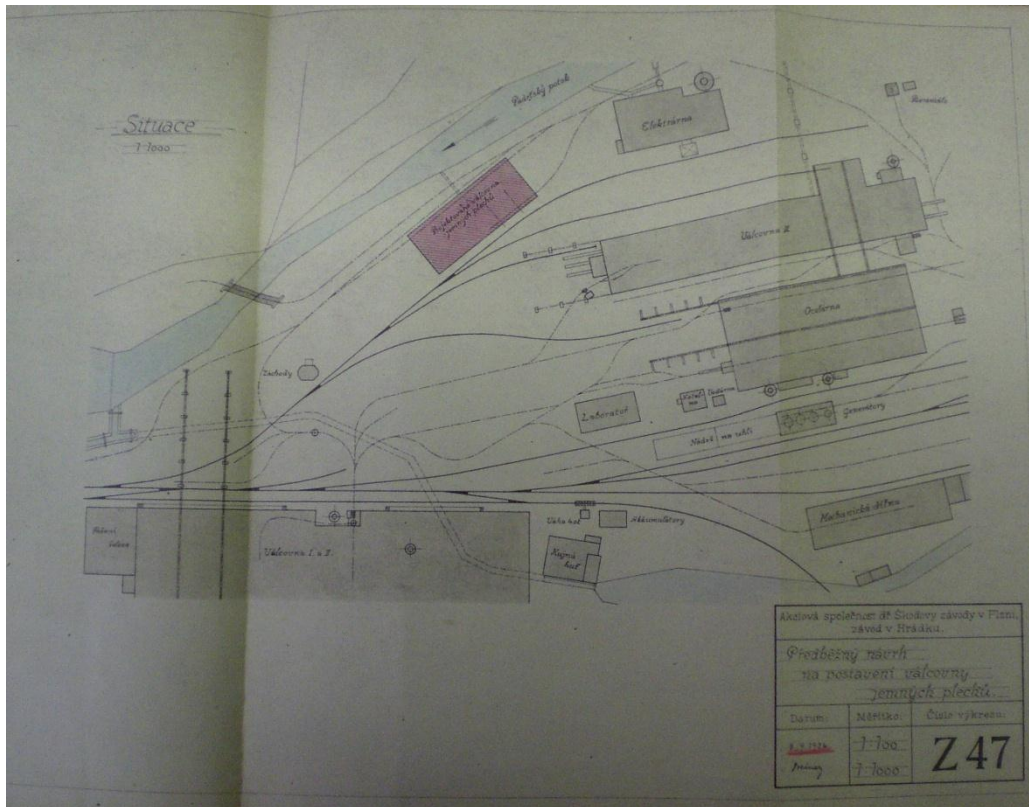
Tlak trhu přinutil majitele vytvořit v roce 1912 akciovou společnost „Akciové železářny a ocelárny v Hrádku“. Podnik se pak prudce rozrůstal, měl kujnou huť, válcovnu a ocelárnu s martinskou pecí. Produkce ocelárny v roce 1913 byla 14.230 tun a válcovny 10.670 tun oceli. Přesto ocelárny skončily o rok později se ztrátou a byly postaveny mimo provoz. V roce 1915 se však firma dostala pod vojenský dozor. Většinu akcií získaly koncem roku Škodovy závody, bylo určeno nové vedení závodu v čele Karlem Škodou. Po válce bylo nezbytné pro další rozšíření firmy obstarat vlastní zdroje rudy. Podnik zakoupil v roce 1920 vlastní těžiště v Ejpovicích od firmy C. T. Petzold, a protože pro tavení rudy bylo třeba velkého množství vápence, byly od této firmy zakoupeny i vápencové lomy v Tetíně a Srbsku. Od Škodových závodů si firma pořídila také ložisko manganové rudy u Blatna v Krušnohoří. Nutné investice do zdrojů rudy a do výrobních technologií nepřinášely firmě dostatečné zisky.

8.3 ŽELEZÁRNY HRÁDEK JAKO SOUČÁST ŠKODOVÝCH ZÁVODŮ

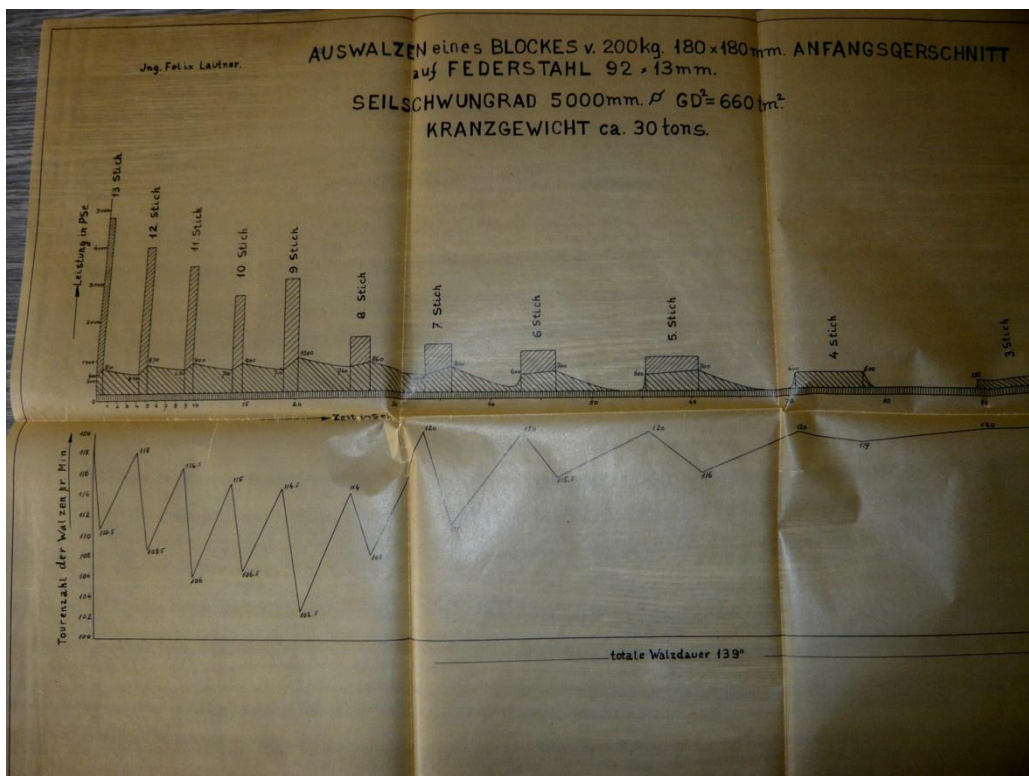
Protože většinu akcií firmy vlastnily Škodovy závody, firma nakonec ztratila svou samostatnost a byla v roce 1924 začleněna do Škodovky jako jeden z jejích závodů pod názvem „Železářny Hrádek“. V té době byly železářny již velkým podnikem, jenž měl ocelárnu s 2 martinskými pecemi, 3 válcovny (jemnou, střední a hrubou), tažírnu lesklého železa, úpravnu válcovaných pluhových ostří, kujnou huť, mechanické dílny a elektrárnu. Celkový počet strojů se rovnal číslu 193.



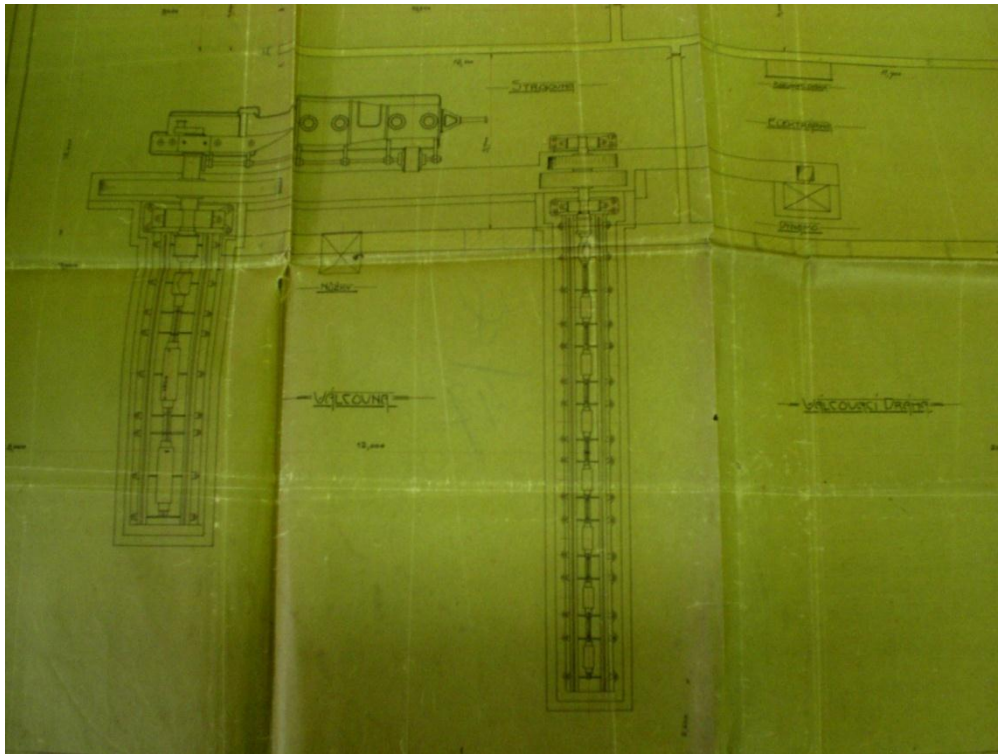
Obraz 16 Průčelí nové hlavní haly z r. 1914



Obraz 17 Plán závodu na konci 30. let



Obraz 18 Popis válcování bloků do 200 kg



Obraz 19 Plán nové válcovací trati

Škodovka ovšem potřebovala zejména válcovny. Týdně se totiž produkovalo 650 tun zboží, především martinské oceli k válcování v ingotech až do 800 kg nejrůznějších chemických a fyzikálních vlastností. Vyrábělo se tyčové a profilové železo, válené polotovary, lesklé tažené železo a ocel, transmisní hřídele většinou určené pro Škodovku. K další produkci patřilo ruční nářadí, pluhová ostří z tvrdé oceli, orací součástky, pilové hroty. Postupný růst závodu nejlépe vystihuje počet zaměstnanců: Hudlický začínal se 44 dělníky, v roce 1913 se jejich počet zastavil na čísle 460, v roce 1924 645, a v roce 1937 851.

3.	
celková plocha závodu ----	304.720 m ²
Z toho plocha zastavěná --	21.312 m ²
Počet staveb -----	52
Délka závodní vlečky norm. rozchodové -----	3.933 m
1 vagonová váha 40.000.- kg nosností	
Počet výhybek -----	19
Délka dráhy o rozchodu 60 cm	3.213 m
Počet výhybek -----	34
Počet točnic -----	3
Celkový počet strojů -----	193
Počet dělníků /stav l.října 1924/-----	591
Počet úředníků /stav l.října 1924/-----	54
Týdně vyrobené tovary	6.500 q
Spotřeba uhlí týdně /prům.za září/	8.400 q

Obraz 20 Závěrečná zpráva z r. 1924

odděl. č. 57 HRÁDEK		MINIMÁLNÍ A MAXIMÁLNÍ NÁHŘEVNÉ TEPLOTY MATERIÁLŮ				č. 4 Hk-107-D 18. října 1924					
TEPLOTY BLOKU PŘI OPUŠTĚNÍ PECE		M A T E R I Á L									
MIN. °C	MAX. °C	UHLÍKATÉ OCELE			LEGOVANÉ OCELE						
1100	1100	C80			MANGANOVK						
		SC80			AC1N	ARMT	EM15	3NiC-80	VCH15w		
		80-90			AC2N	ARS	ECM25	3NiC-115	VCH15h		
		ZM			AC3N	ARST	ECN35	4Ni3Cr	VCH25w		
					ACRM	ART	ECN45	NR120-	VCH25h		
					ACRMH	ARV	LR	NR130-	VCH35w		
					ACRS	ARVH	LRT	NR140-	VCH35h		
					ACRSH	CRP	LRV	PSM	Zp StH		
					ACRT	Cr	LCRS	VC135	CH6L		
					ACRTH	Cr-Mo	LCRT	VC125	CH5L		
					AK2	Cr-MoS	LNAM	VC135	GMC		
					AR	Cr-MoT	LRM	VC140	VHC 140		
					ARM	Cr-Mo-V	Ni-Cr-85	VC1240	ECM 200		
1150	1200	AU60	LU66	SC70	60-70	ZU50	AP3C	CCrT	ECM80	PO6	RSTM55
		AU70	LU70	SCH	70-80	ZU60	AKV	WNV120	ECM100	PO9	RSTM60
		C60	MnSi45	SSP2t	StC4561	APS	CCr	ECMV20	EC30	PPT	FLW 1160
		C70	MnSi	St60	StC60.61	VMS135	CCrMo	EC80	EC60	RST55	
		LU60	SC60	St70	VOJUTNÍ	APM	CCrMoT	EC100	Ni.65zv.	RST60	
1200	1250	ACU	C45	St40	StC25.61						
		ACUT	LCU	St34	StC35.61						
		AU42	LU43	St37	50-60						
		AU50	LU50	St38	ZU35						
		C34	SC34	St42	ZU38						
		C37	SC38	St50	FLW 1050						
		C38	SC42	StC10.61							
		C42	SC50	StC16.61							
1250	1300	Co	LS1	ST	FLW 1100						
		LS	LS2	FLW 1030	1101						

POZNÁMKA: TOTO PŘEHLED NÁHŘEVNÝCH TEPLŮ UDÁVÁ, NA JAKÉ HORNÍ NEBO NÍŽNÍ TEPLOTY MUSÍ BÝT UVEDENÉ BRANÍ OCELI NÁHŘEVNÝM V PECE, ČI ZVÁŘENÍM. VE VÝŠKÁCH NEBO NÍŽKÁCH MUSÍ MĚT TEPLŮTU V DVEŘOVÝCH MEZÍCH PŘED VLOŽENÍM STROJŮ, NEBO PŘI ZÁČÁTKU VÁLCOVÁNÍ. PŘI VÁLCOVÁNÍ NÁHŘEVNÝCH PŘEDVÍTELNĚ VŠE TEPLŮTU A HODIN - ALE ŽEN VÝŠKOVÝCH MEZÍ. SOUČASNĚ UVEĎTE TENTO NÁHŘEV, KTERÉ BRANÍ OCELI MOŽNO SPOLEČNĚ TO ŽEN ZA ŽENOU, NEBO VE SKUPINÁCH SLEZTI DO PECE NEBO NÁHŘEVNÝM STROJŮ TĚŽNĚ NEBO NEBO BRANÍ OCELI, KTERÉ VŠEHO NĚJÍ TEPLŮTU, A DRUHÉ, VÝŠKOVÝCH VŠE TEPLŮTU.

Obraz 21 Přehled vyráběných ocelí v r. 1924

9 STROJÍRNY V SEDLCI

9.1 HISTORIE

Na štáhlavském panství jsou nejstarší zprávy o zpracování železa zaznamenány již v 16. století. Tehdy panství vlastnil od roku 1539 vladycký rod Kokořovců. Byla to nižší šlechta, která zakládala dvory a hamry. Dodavatelem rudy od 16. do 19. století byly především doly města Rokycan. Ruda se také těžila nedaleko Starého Plzně a Litic na místě zvaném Sutice. V roce 1710 železářny v Sedlci získávají Černínové z Chudenic. V té době zde stály 2 pece a 2 hamry. Údajně vyprodukovaly 4000 centýřů surového železa a z něj se zkujnilo 10.000 vah (1 váha = 15,4 kg).

Až do 18. století v huti a dolech pracovali povinně poddaní Černínů, technologie se neměnila a výroba spíše klesala. V 19. století nastal viditelný nárůst výroby způsobený válečnou konjunkturou. Železářny mají v prvním desetiletí 19. století 5 hamrů na tyčové železo a 4 cejnamry. Patří k nim také nový kamenouhelný důl v Liticích.

9.2 WALSDORFSKÉ STROJÍRNY

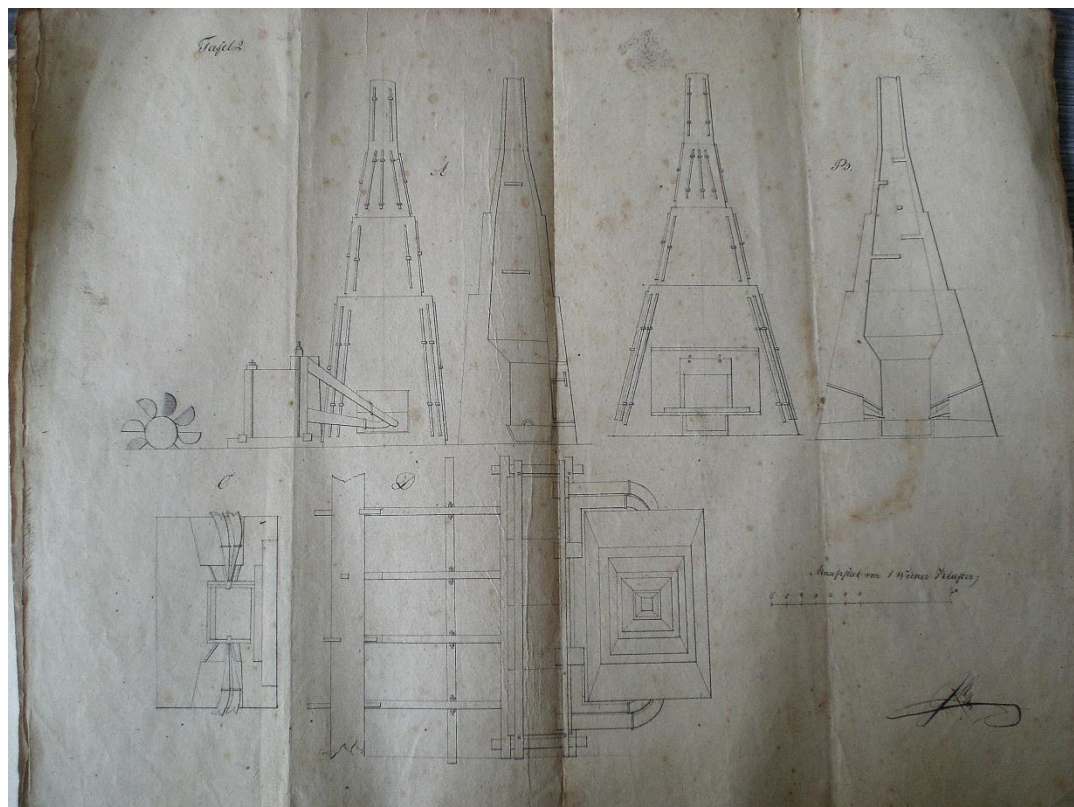
Roku 1816 odkázal Vojtěch Černín štáhlavské, nebílovské a chcenické panství Christianovi z Waldsteina. Ten z železáren vybudoval moderní podnik, který v okolí neměl konkurenci. V první řadě pověřil vedením firmy železářského odborníka Mayera, který vytvořil strategii obnovy surovinové základny. Do té doby se těžilo v 8 dolech štáhlavského panství pouze povrchově. Od roku 1828 začaly železářny těžit v pronajatém dole v Klabavě v dole sv. Josef. Těžilo se v šachtě v hloubce 20 sáhů. Železářny zde získaly hlavní nerostné bohatství pro výrobu.

Dalším krokem bylo rozšíření palivové základny díky uhelnému lomu v Liticích a uhelnému dolu v Kaznějově. Dřevěné uhlí se dováželo z Waldsteinských lesů a vápenec dráhou od Volyně.

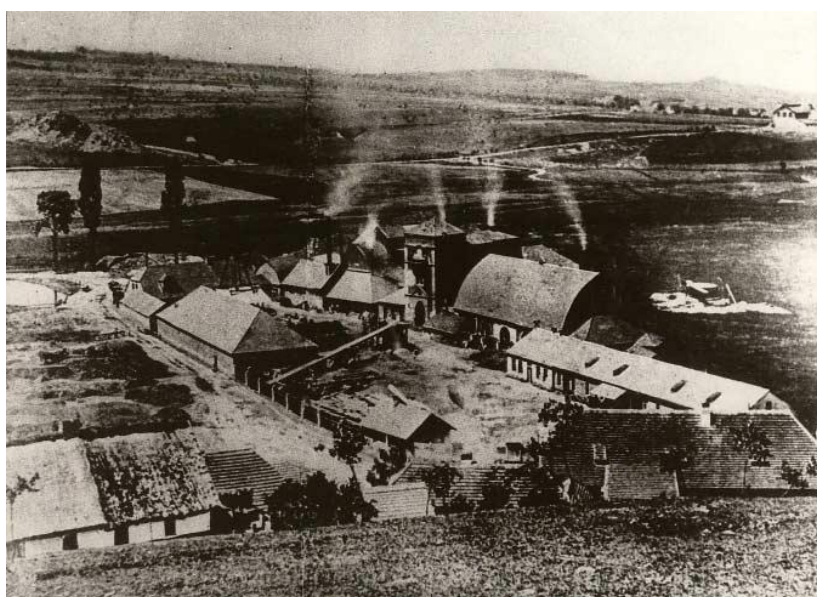


Obraz 22 Rudné doly u Litic

Postupně byla v Sedlci vybudována pudlovna a válcovna. Štáhlavské železárný vyráběly dekorační kamna, figurální litinu, strojní zařízení mechanických dílen se soustruhy, hoblovacími stroji a vrtačkami. Štáhlavská strojírna se podílela i na mechanizaci Měšťanského pivovaru v Plzni, kam dodala parní stroj.

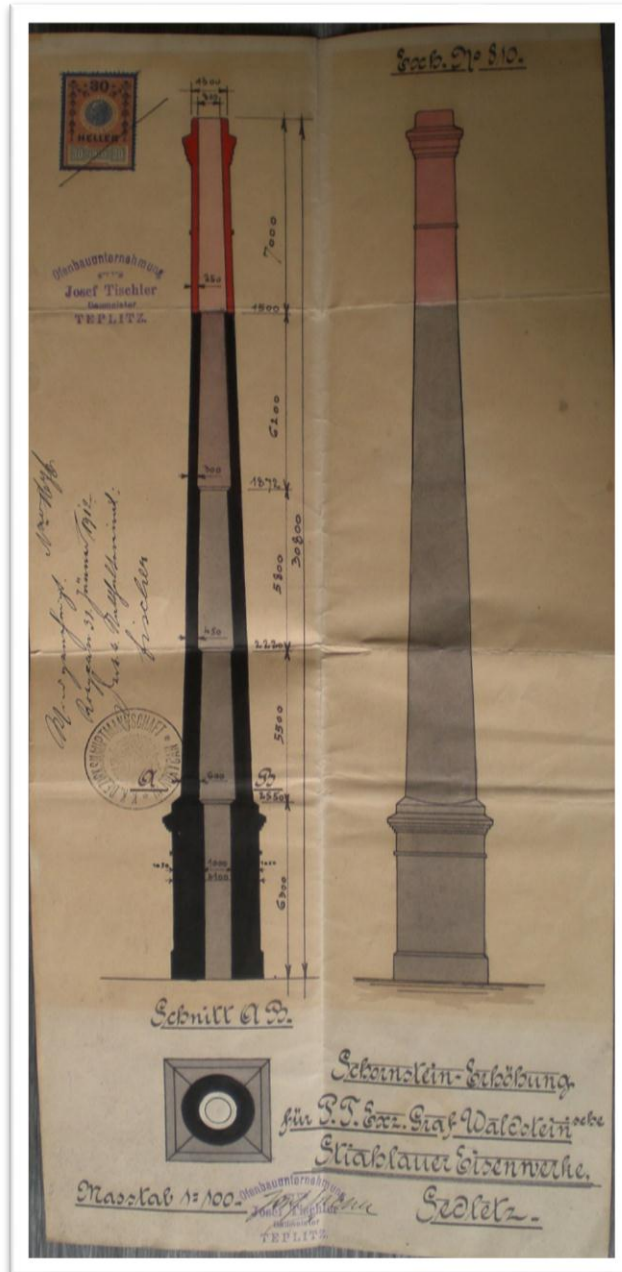


Obraz 23 Plán původní vysoké pece v Sedlci



Obraz 24 Továrna v Sedlci v r. 1870

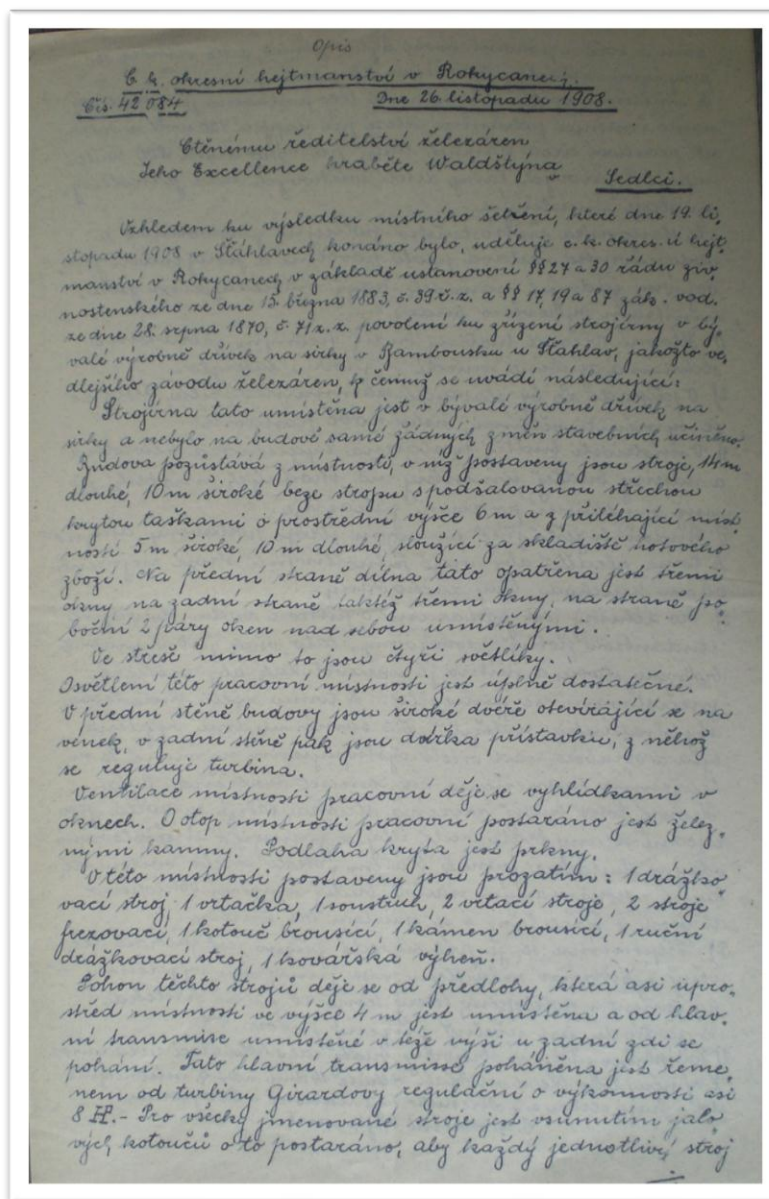
V roce 1859 byl v Plzni vybudován pobočný závod. Do něj firma přestěhovala v podstatě celé vybavení strojírně. Ten se po pozdějším prodeji ing E. Škodovi v roce 1869 stává základem budoucí Škodovky. (E. Škoda v té době působí u Waldsteina jako hlavní inženýr.) V Sedlci zůstaly vysoké pece, slévárny a malá strojní dílna („Bohrwerk“).



Obraz 25 Stavební plán na komín kotelny

Z původních samostatných Sedleckých provozů zůstaly jen provozy na Rambousku (hamry) a na Lopatě (huť byla v roce 1870 zastavena a přeměněna na vodárnu pro zámek

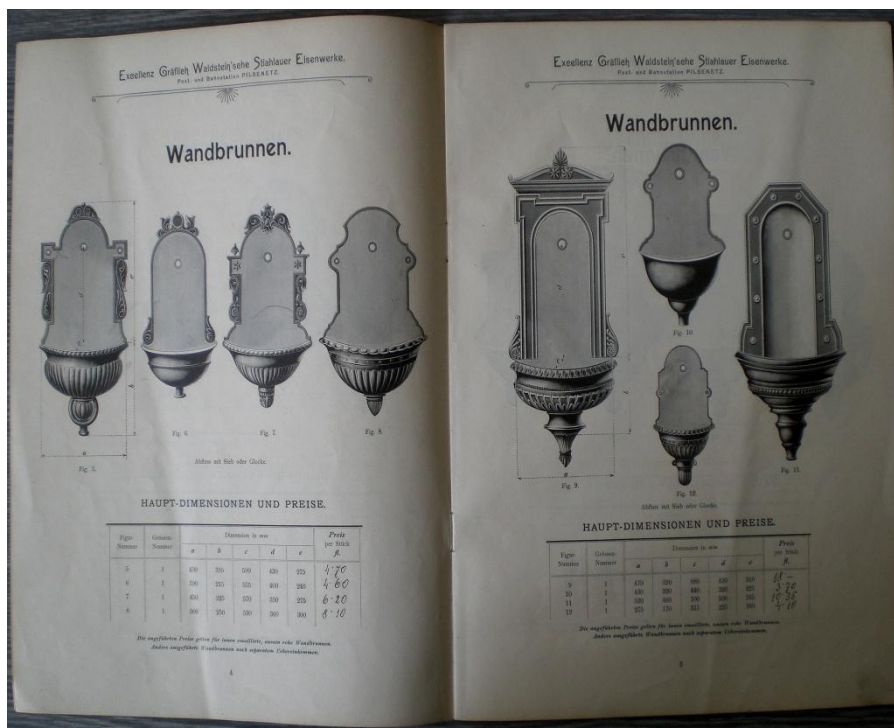
Kozel). Provoz v Sedlci byl postupně rozšířen o smaltovnu a v roce 1870 zde pracovalo 310 zaměstnanců.



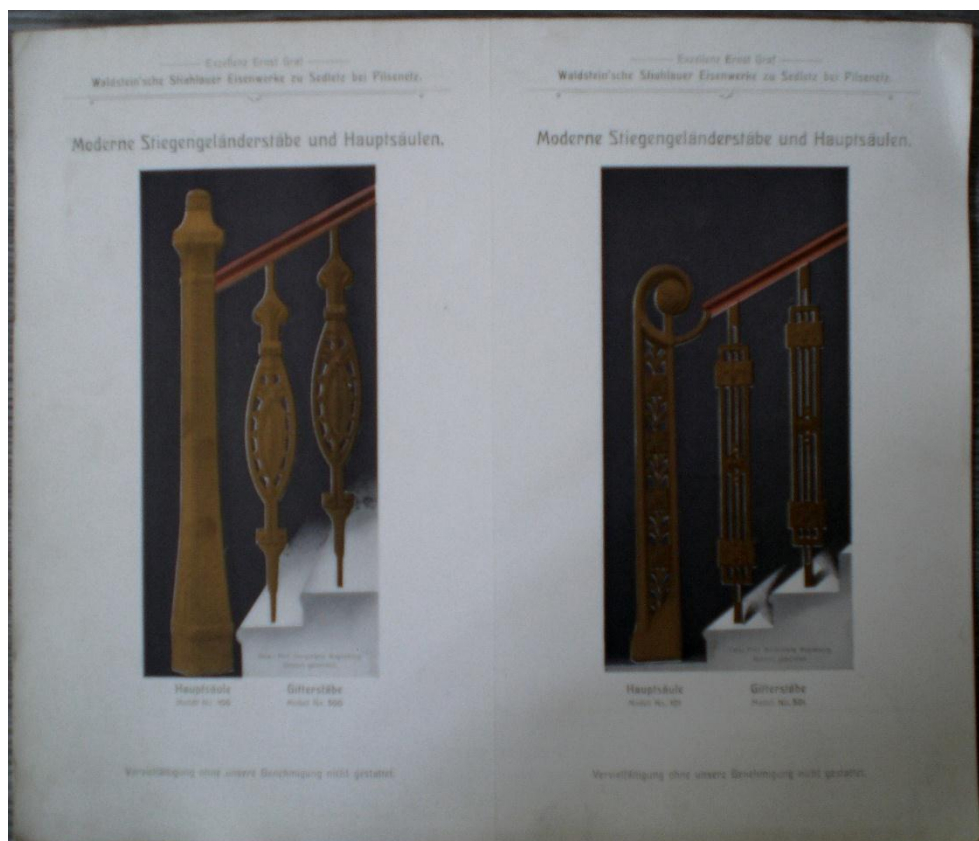
Obraz 26 Povolení na podstatné rozšíření výroby z r. 1908

Sedlecké železářny byly na pátém místě produkce železa v Čechách. První vysoká pec stála za výtahovou věží (kychtou). Byla chráněna památkovým úřadem a zčásti stojí dodnes. Do této kychty dva dělníci zaváželi ve zvláštních vozích železný materiál. Výtah se skládal ze dvou klecí, jedna jela nahoru, druhá dolů. Obsluhoval ho jeden člověk a byl tažen nástěnným parním strojkem, tzv. fedrovkou. Nad pecí byly také koleje a dva dělníci

„přidavači“ v pravidelných intervalech sypali materiál a vedli na černé tabuli informace o tavbě. Pec měla výpust do slévárny, která ale v té době byla mnohem menší. Proto byl pro větší odlitky ve slévárně umístěn dřevěný otočný jeřáb. Ruda, dřevěné uhlí a vápenec byly zaváženy na dřevěných vozících. Druhá vysoká pec byla s první spojena dřevěným mostem. Do pece byl přiváděn plechovými rourami vítr od dvou velkých cylindrových měchů, poměrně primitivních a poháněných ležatým parním strojem. Vedle pece v samostatné budově byla kotelna, vytápěná plynem z vysoké pece. Tavba probíhala vždy jen v jedné peci. Odstavená pec se nově vyzdívala a sušila. Strusky z taveb se používalo jako stavebního materiálu v okolních obcích („struskové vepříky“). Cídění odlitek se provádělo ručně, pomocí sekáčů a ocelových štětek. Kvalita železa záležela na správném sypání přísad do pece. Vždy se odlíval zkušební odlitek a slévač určoval, zda je železo měkké nebo tvrdé. Osvětlení železáren bylo provedeno svítiplynem, teprve v roce 1916 byla v huti instalována elektřina. Firma se na konci 19. století zabývala rovněž produkcí strojů na jemné a nejjemnější staniolové plechy, vyráběla klozetová splachovadla různých značek (25.000 až 30.000 ks ročně), žebrové topné roury. Zhotovují se zde také stojany a spodky pod buchary, litinové náhrobní kříže a sochy.



Obraz 27 Nabídkový katalog - umyvadla



Obraz 28 Vzorkový katalog - zakázkové zábradlí

9.3 VE 20. STOLETÍ

V roce 1920 koupila Sedlecké strojírny Plzeňská banka, která je celkově zmodernizovala. Kupříkladu o pět let později dostala firma povolení vybudovat vlastní vodní elektrárnu s dvěma turbínami a s generátory 50 a 64 kW. Po roce 1949 převzala závod plzeňská Škodovka.



Obraz 29 Bourání vysoké pece v Sedlci



Obraz 30 Situační plán sléváren v r. 1912

10 BARTELMUS

10.1 HISTORIE VZNIKU

V Železniční ulici číslo 128 založil v roce 1870 Eduard Bartelmus továrnu a smaltovnu na lité a smaltované nádobí. Továrna sem byla přestěhována z Nového Jáchymova, kde fungovala od roku 1930 pod názvem E. Bartelmus a Co. Firma byla rodinná, ačkoli byla v Plzni převedena do formy akciové společnosti. V roce 1871 se v podniku již vyrobilo 538,1 tun odlitků a 418,2 tun smaltovaného zboží. Pak však v roce 1872 přišel krach na vídeňské burze, což se výrazně dotklo i závodu. V roce 1874 skončil se ztrátou a majitel byl nucen ho zatížit hypotékou 30000 zlatých. V roce 1876 už dokonce vedení firmy uvažovalo o prodeji. Podnik ale přežil a v roce 1882 nastalo období rozmachu. Technické vedení vyvinulo postupy oboustranného modrého smaltování. Technologie umožňovala smaltovat i větší odlitky a zrušit původní způsoby využívající dehtování. Zisky se během dvou let ztrojnásobily a společnost vyplatila hypoteční dluh z roku 1874. V roce 1889 byla kompletně v celém závodě zavedena elektřina. Modernizace probíhala i nadále, na konci roku 1892 měl podnik 5 sléváren, cídírnu, kovárnu, zámečnickou dílnu, truhlárnu, lisovnu, modelárnu, mořírnu, niklovnu, mlýn na mletí smaltu, kotelnu a strojovnu s dynamem a akumulátory. Zaměstnával přibližně 450 dělníků, kteří kromě kuchyňského nádobí vyráběli smaltovaná kamna a sporáky, vodovodní instalace a vybavení pro řeznické, uzenářské a potravinářské závody. Své výrobky dodávala firma nejen do Rakousko-Uherska, ale také do Itálie, Německa, Rumunska, Ameriky, Švýcarska, Srbska a Ruska. V roce 1894 bylo na korunovací posledního ruského cara objednáno z Ruska 400 tisíc koflíků s carským znakem po 5 kopějkách a 400 tisíc koflíků za 1 rubl. Společnost se rozrostla díky spojení se smaltovnou v Brně a využitím jejího obchodního zastoupení ve Vídni. Dále měla vlastní zastoupení v Miláně, Bělehradě, Římě, Bukurešti a Oděse. V roce 1896 závod vyrobil 3006 tun surového zboží, 2638 tun smaltovaného zboží a pracovalo pro něj 500 zaměstnanců.

10.2 ZAČÁTEK 20. STOLETÍ

V roce 1902 koupila společnost továrnu na smaltované nádobí ze sléváren z Kis Garanu (Rhonitz) v Uhrách a její název byl změněn na „Aktien-Gesellschaft der Eisen – und Email Werke Bartelmus a Comp. in Pilsen und Kis Garan“. V té době měla již rodina

Bartelmů v západočeské metropoli významnou pozici. Purkmistrovský úřad K. M. Plzně Mořici Bartelmusovi a celé jeho rodině přiznal domovské právo. Vrcholem výrobních úspěchů firmy byl zřejmě rok 1914, kdy kurs akcií vyrostl na 1650 Kč proti nominální hodnotě 250 Kč. V době 1. světové války došlo ke snížení výroby a většina osazenstva nastoupila na frontu. Proněmecky orientované vedení továrny upsalo veškeré hodnoty na válečnou půjčku a po porážce Německa o všechno přišlo. Rodina byla nucena prodat akcie firmy československému státu a závod byl připojen ke státním železárnám v Podbrezové. V roce 1920 už pracoval pod novým názvem „Železárny a smaltovny Bartelmus, akciová společnost, v Plzni“. V roce 1922 je do funkce ředitele jmenován Richard Bartelmus a závod spěje ke svému zániku. Prudce klesá výroba, firemní prokurista Wolfler prodává cenné pozemky v dnešní Železniční a Guldenerově ulici. Posledním pokusem bylo převzít v roce 1925 částečně výrobu od Colorádo-Mansfeldských železáren v Dobříši. Ani to nepřineslo výsledky, a tak ředitel „Bartelmusu“ Richard Bartelmus vyřešil své problémy sebevraždou. Akcie firmy postupně skoupila Plzeňská banka a získala kromě nevýnosné firmy zároveň recepty na složení emailů dřívějších ředitelů Mořice a Richarda Bartelmusových. Po následující sanaci podniku novým majitelem - Plzeňskou bankou, kdy byl dosažen jistý zisk podniku, byla do Bartelmusu částečně přenesena původní výroba ze Železáren, a.s. v Sedlci. Plzeňská banka pak v roce 1932 uzavřela smlouvu s Heinrichem Glasserem ze Salgotarjanu v Uhrách o prodeji dvou receptů na základní email na nádobí a na transparentní glazuru pro emailování oceli, zvanou betonit. Další snahy o oživení podniku zastavila v roce 1933 krize a výsledkem toho bylo rozhodnutí provozovat společnost alespoň v částečném udržovacím chodu. Firma v podstatě nevyráběla a s příchodem 2. sv. války se zastavila úplně.

11 SLÉVÁRNY V KLATOVECH

11.1 HISTORIE

Až do 15. století se veškerý materiál opracovával ručně. První zmínka o strojním opracování se týká palcového hamru v Bezděkově v Drožděckém mlýnu u Klatov. Později tam byla zřízena i brusírna, šlajfovna, kde se vykované výrobky obrušovaly. V roce 1580 byly v Klatovech mistrem Martinem Jindrou zhotoveny hodiny s cimbálem, který vážil 770 kg. Později zhotovil i zvon pro Černou věž o úctyhodné váze 3915 kg (68 centů nebo také 72 liber).

V Klatovech a také v okolí Klatov nebyla v první polovině 19. století žádná strojírenská firma. První je asi strojírenská dílna Jana Boška, založená v roce 1839, jež prováděla drobnou kusovou výrobu a zámečnické práce.

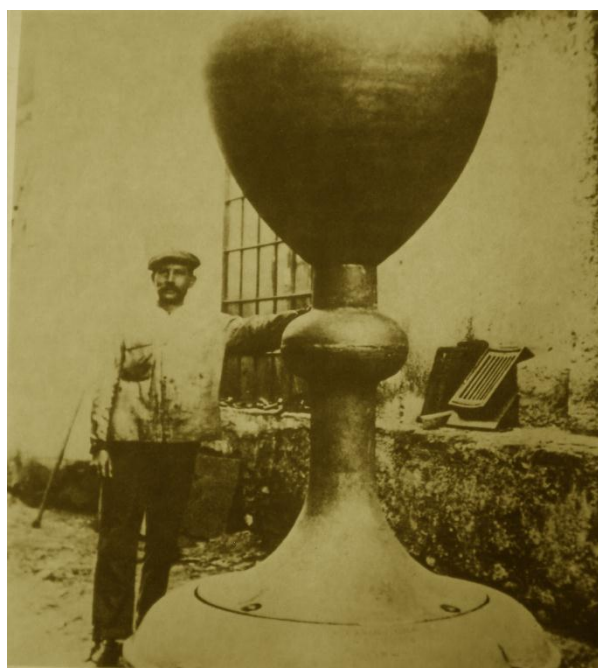
11.2 ZALOŽENÍ FIRMY NA PŘELOMU 19. STOLETÍ

Teprve roku 1854 přišel do Klatov Leopold Schifauer, který založil strojnickou dílnu. Pocházel z Dolních Rakous, kde nejprve pracoval v různých rakouských strojírenských závodech. Odtud přesídlil v roce 1849 do Prahy a pracoval jako mistr v Hubrtově továrně. Získaný kapitál a praxe mu pak umožnily se osamostatnit a přesídlit do známého západočeského města. Dílna byla v dnešní ul. 25. února (dříve Vídeňská č. 16) a neměla žádnou specializaci. Drobné firmy se nikdy nemohly zaměřit pouze na jeden určitý druh výrobků. Vyráběly vždy především zemědělské stroje nebo je opravovaly. V té době v závodě vyráběli pouze 3 kováři. V letech 1854 – 1857 si firma vybudovala v kraji jméno a výrobky šly na odbyt. Dílny byly přeneseny do dnešní ulice Kpt. Jaroše (dříve Říšská č. 151) do objektu velké stodoly. Vznikla továrna, která v okolí neměla konkurenci. V roce 1860 v ní byla postavena nová strojovna se soustruhem a vrtačkou, kovářskou a mědikoveckou výhňí, parním strojem a kotelnou. V té době zaměstnává 12 dělníků. Vyrábí zemědělské stroje, pařáky nebo hasičské stříkačky. Další dostavba byla v roce 1874, vznikla kotlárna a závod byl doplněn o další stroje poháněné parním mechanismem. Firma začala vyrábět konstrukční zakázky především díky rozšíření železnice z Klatov do Bavorské Rudy. Je pravděpodobné, že některé konstrukce v okolí Přeštic a Klatov stojí dodnes (možná jez a můstek v Nýrsku). V roce 1884 vybudoval Schifauer vlastní slévárnu,

ve které zaměstnal tři dělníky z Prahy a také vlastní modelárnu. Vlastní slévárna byla předpokladem po výrobu těžkých slévačských strojů, třeba několik tun vážících slévačských brusů. Vybavil například slévárny v Aníně u Sušice, Alžbětíně, Železné Rudě, Caparticích, Heřmanově Huti, Holýšově, Staňkově nebo na německé straně ve Fichtenbachu. Firma také začala produkovat velké rámové pily pro zpracování dřeva ze Šumavy. Díky vlastní konstrukční kanceláři a množství vlastních patentů společnost též zhotovovala zařízení pro lihovary, cukrovary a pivovary. Vybavila například i Měšťanský pivovar v Klatovech.

11.3 FIRMA NA POČÁTKU 20. STOLETÍ

V roce 1896 přenechává zakladatel firmy Leopold Schifauer vedení firmy svému synu ing. Aloisi Schifauerovi a roce 1900 umírá. Firma se dál velmi rychle rozvíjí, je postavena další soustružna a slévárna šedé litiny se čtyřmi kupolními pecemi, jež nahrazuje půdní již nevyhovující slévárnu. V roce 1907 je do závodu zaveden elektrický proud a jeho velikost se také rozrůstá díky koupi okolních pozemků v roce 1912. Kromě rozšíření výroby rámových a kyvadlových pil začal vyrábět i vodní turbíny. Provádí rovněž navíc montáže plynovodů a vodovodů v různých městech. Výrobní rozsah firmy je stále velmi široký. Teprve v roce 1915 se rozsah druhu produkce zmenšil.

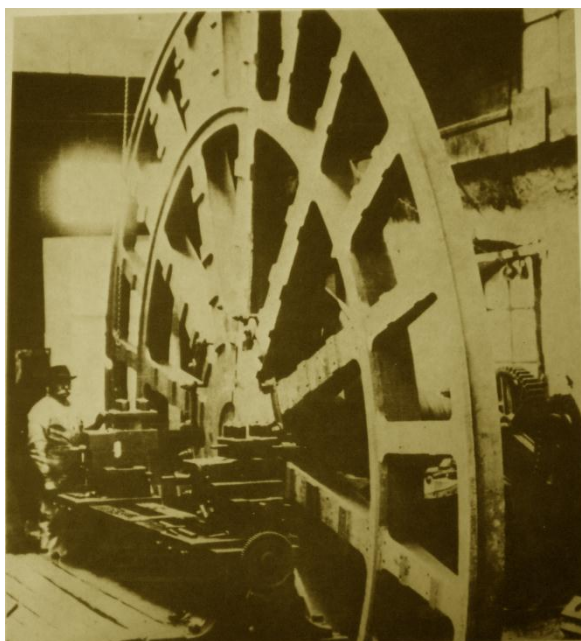


Obraz 31 Odlitek litinového kalichu – začátek 20. století (Obchodní propagace k.p. Škoda Plzeň)

Firma dostala nařízeno zajistit válečnou výrobu šrapnelů a dělových granátů ráže 150 mm.

11.4 FIRMA PO 1. SVĚTOVÉ VÁLCE

Po válce Alois Schifauer dále rozšířil závod o novou kotelnu, mědikovárnu a především o slévárnu barevných kovů. Firma se vrátila zčásti ke svému bývalému výrobnímu sortimentu. Vyráběla lihovarnické a pivovarnické stroje, rámové pily, turbíny, zemědělské stroje a odlitky na zakázku. Na Klatovsku v té době nebyla žádná podobná strojírenská firma, byly pouze zakládány malé soustružnické nebo kovářské dílny. Jediná větší patřila jistému Václavu Knězi. Na trhu má tedy podnik zřejmé výsadní postavení. Přesto ale v roce 1922 končí největší rozkvět před 2. sv. válkou. V roce 1922 totiž umírá majitel Alois Schifauer a následným chybným řízením firmy jeho dědicem A. Schifauerem ml. spojeným s nastupující hospodářskou krizí dochází k útlumu výroby. Firma se stále více zadlužuje, propouští dělníky a postupně rozprodává svůj inventář. Z původních více jak 250 dělníků zaměstnává v roce 1935 pouze 20. V té době se také objevují nabídky ze strany Škodových závodů na odkoupení celého závodu, která zde chtěla zřídit pobočný závod pro zbrojní výrobu. Schifauer v podstatě prodej znemožnil svojí podmínkou, že v závodě bude opět dělat ředitele.



Obraz 32 Otočná deska sklářského stroje – zač. 20. století (Obchodní propagace k.p. Škoda Plzeň)

12 ŽELEZÁRNY A STROJÍRNY JOSEF KAUB V DOMAŽLICÍCH

První strojní a slévárenský podnik v Domažlicích byl založen Josefem Kaubem v roce 1888. Na místě nynějšího závodu býval dříve rybník, který dal podnikatel vysušit, zavézt odpadem a na místě pak postavit budovu. První trakt byl zřízen v roce 1894, druhým traktem, vystavěným v roce 1904, byla firma doplněna o kovárnu, kotelnu a soustružnu. V roce 1909 pak majitel přistavil montážní halu míchaček a malou slévárnu.

Firma vyráběla až do 1. sv. války mlátičky na ruční a žentourový pohon, velké čisticí zubové stroje a všechny druhy řezacích strojů. Ve slévárně se produkovalo i velké množství zakázkového nářadí. V roce 1912 zakoupil Kaub továrnu Adolfa Exnera na výrobu mlýnků a fukarů na čištění již vymláceného obilí. Firma sídlila v Brandýse nad Orlicí a zaměstnávala přibližně 50 zaměstnanců. Domažlický podnik měl až do války na 300 pracovníků, později se jejich počet dostal na číslo 600. Za války byla totiž společnost povinně zapojena do vojenské výroby. V roce 1922 zrušila provoz slévárny a po roce 1927 začala stagnovat a propouštět své dělníky. Když rok před ukončením druhé světové války přebrala provoz německá firma Siemens, měla ta domažlická pouhých 90 zaměstnanců. Závod poté zhotovoval elektrické rozvaděče a elektrické nářadí. Nakonec se stal součástí Kdynšských strojírén.



Obraz 33 Firemní záruka

Čís. 46.

PRVNÍ POŠUMAVSKÁ TOVÁRNA NA HOSPODÁRSKÉ STROJE, SLEVARNA ŽELEZA A KOVŮ

JOSEF KAUB, DOMAŽLICE

SPECIÁLNÍ SERIOVÁ VÝROBA:

Mláticích strojů pro pohon ruční, žentourový a motorový, čistících mláticích s jednoduchým i dvojitým čištěním, svrchním i spodním mlátem, širokomláticích na hladkou slámu, lisů k mláticím, řezacích strojů od 8'—15' šíře v ústí, pro ruční, žentourový nebo motorový pohon a řezacích strojů s výfukem. — Zákonem chráněná značka: „ORIGINAL-KAUB-DOMAŽLICE“.

Nové rámové řezačky krmiva

S-12 a S-14
s nožovým kolem mimo rám
pro pohon ruční i silou.

všestranně zdokonalené.

SR-12 a SR-14
s nožovým kolem v rámu
pro pohon silou.

VÝPRAVA NORMALNÍ:

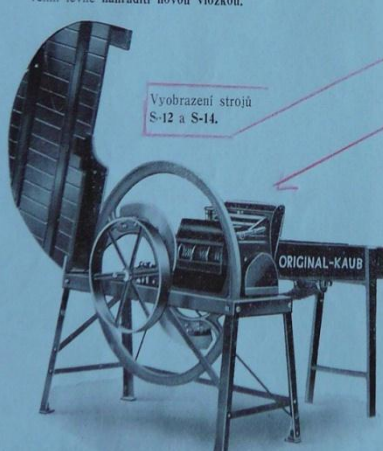
RÁM STROJE je v jeden celek svařený, zhotovený z hodnotné, plávkové ocele, spočívá na silných uhlíkových nohách. Podstavec je na všech stranách silně a odolně vyztužen. Celé ústrojí řezačky je sestrojeno na svršku rámu a lehce přístupno.

HLAVNÍ OCELOVÁ OSA běží ve 3 kroužkomazných ložiskách. Nožové kolo se 2 noži je 1220 mm v Ø, běží u strojů S-12 a S-14 mimo rám, u SR-12 a SR-14 pak v rámu.

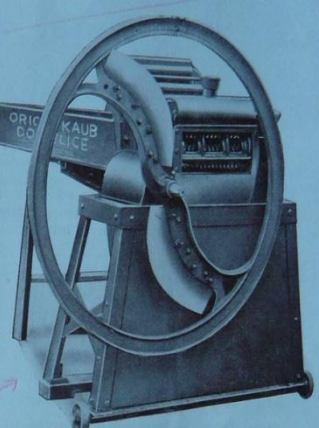
STLAČOVACÍ SVRŠEK se svrchním válcem má zvlášť vysoký zdvih. Je stlačován ocelovým, spirálovým přem. uzavřeným ve schránce, umístěné na samém stlačovacím svršku. Horní uzávěr je šroubový, rukou ovládatelný, jímž možno i v chodu stroje řídit stlačování řeziva podle potřeby.

NEPRAKTICKÁ, PREKÁŽEJÍCÍ PÁKA a závaží odpadají.

ÚSTÍ STROJE, opotřebování nejvíce podléhající, se nechá velmi levně nahradit novou složkou.



Vyobrazení strojů S-12 a S-14.



Vyobrazení strojů SR-12 a SR-14.

VIZ STRANA 4.

Ústřední kancelář: JOSEF KAUB, Domažlice.

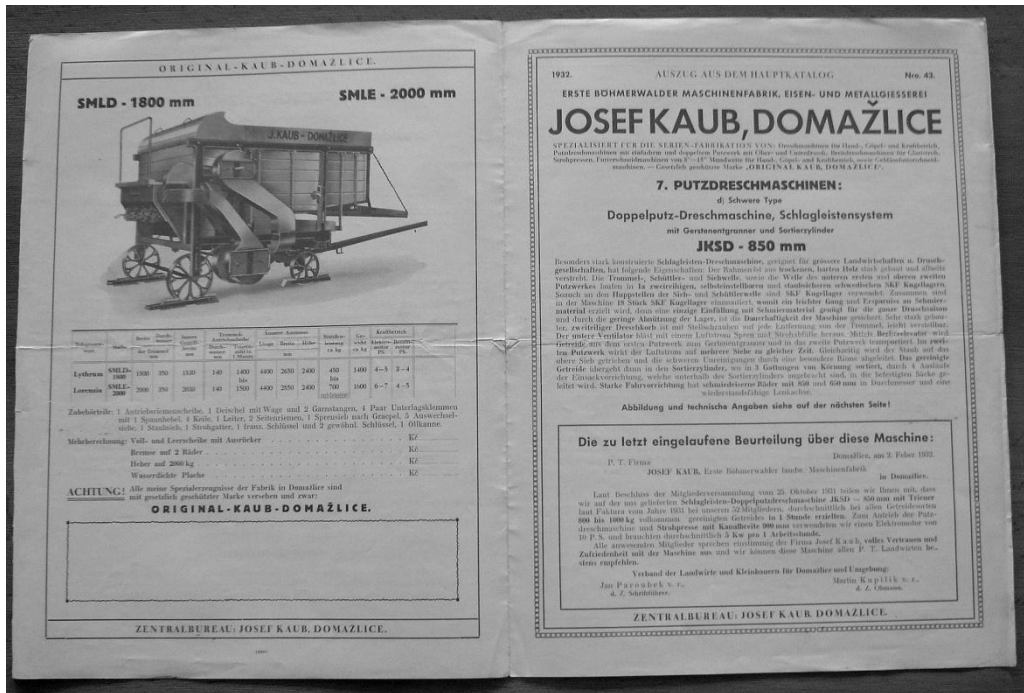
VYSUNOVADLO je prakticky sestrojeno a je spolehlivé. Obstarává posunování válců normálně kupředu, nazpět, nebo vysune celé ústrojí z práce a běží jen hlavní osa s nožovým kolem. Ovládání vysunovadla je přímo nad vkladacím trublíkem v předepsané vzdálenosti podle předpisů úrazové pojišťovny.

VESKERA OZUBENÁ KOLA jsou dobře přístupná a opatřena zákryty.

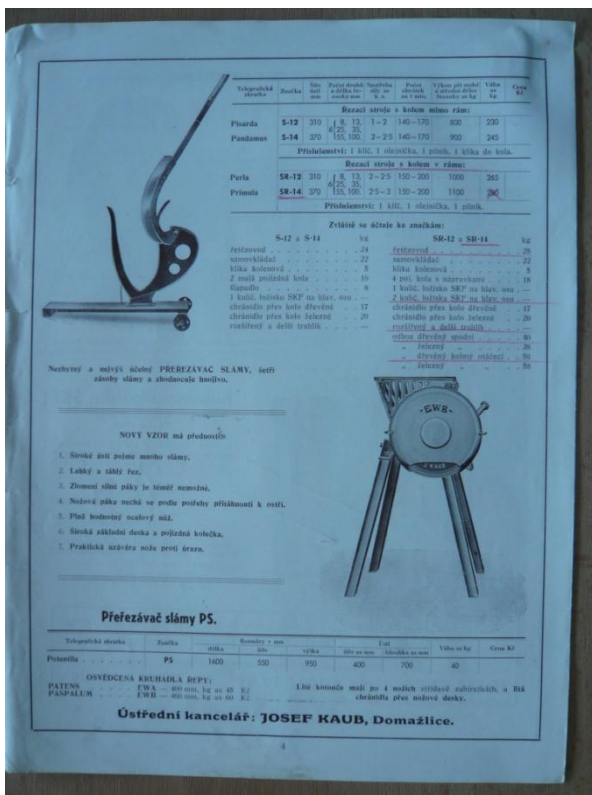
DELKA REZANKY při použití 3 párů vyměňovacích ozubených koleček je asi 8, 13, 25, 35, 55 a 100 mm. Výměna koleček je pohodlná, bez přítužovacích šroubů nebo závlaček. Výměnná kolečka přidržuje a současně zakrývá litinový kryt.

JEZKOVITE, PODÁVACÍ VALCE posunují spolehlivě a nenatačejí řezivo.

Obraz 34 Návod na řezačku krmiva



Obraz 35 Katalog mlátiček obilí



Obraz 36 Řezač slámy

13 UPLATNĚNÍ VE VÝUCE

Pokud budeme chtít využít práci pro výuku, doporučuji seznámit nejprve studenty se způsobem výroby dřevěného uhlí a s možnostmi zpracování železné rudy. V prvním případě je třeba seznámit s tím, že dřevěné uhlí se v minulosti získávalo v milířích karbonizací. V nich se zažehlo dřevo zakryté zeminou a po rozhoření se přístup vzduchu omezil na minimum, kdy při teplotě cca 500°C proběhl děj nazývaný nízkoteplotní pyrolýza.

Popis spalování především uhlíku v železné rudě je v práci podrobně nastíněn. Je nutné ovšem studentům doplnit informace o popisy techniky zpracování rudy ve vysokých pecích, současně také o dnešní způsoby odstraňování dalších nechtěných prvků síry, vodíku, fosforu. Zároveň je vhodné vysvětlit důvody přidávání jiných, legujících prvků.

Popis železárenských a slévárenských firem na Plzeňsku by měl být dokladem historie nejen z oblasti technologie a chemie, ale také z dějin se sociální tematikou. Jako příklad mohou sloužit přesuny obyvatel, zániky vesnic v Brdech nebo vznik některých zvláštních jmen.

Pokud čtenáře obsah práce skutečně zaujme a bude se chtít problematikou zpracování železné rudy a železa dále zabývat, najde jistě i další místa výroby. Například v Hradišti u Blovic, ve Spáleném Poříčí, v Nových Mitrovicích, Zelené Hoře, Radnicích, Rožmitále, Lnářích apod. Jedná se především o lokality na druhé straně Brd směrem na Písek. Oblasti, kde se zpracovávalo železo, nalezneme taktéž v bývalém okrese Plzeň-sever, v okolí měst Plasy a Stříbro.

14 ZÁVĚR

Pokud procházíte postupně celou prací, je zřejmě jasné, že není zcela kompletní. Neobsahuje popisy několika malých firem, které se nacházely z Plzně směrem na Prahu a na Nepomuk. Je to vytvořené účelově, nechtěl jsem totiž vytvářet seznam takových podniků, ale charakterizovat důvody vzniku železářství v Podbrdsku v blízkosti Plzně a postupný rozvoj firem, jež už se pouze zabývaly zpracováním hotového surového železa v Plzni či v oblastech Šumavy. Původní středověké zpracování železné rudy s využitím dřevěného uhlí z místních zdrojů, které se příliš nezměnilo od 16. století, přestalo být v polovině 19. století konkurenceschopné pecím vytápěných koksem. Na místě vysokých pecí vznikaly válcovny a kuplovací pece, konvertory nebo obrobny.

Kvalifikovaní dělníci se přesouvali do dalších firem, které se na přelomu 19. a 20. století již specifikovaly na konkrétní zákazníky. Ve středověku byla největším odběratelem armáda, ale nyní to již byli zemědělci, kuchařky, stavební výroba. Pouze 1. světová válka zase všechny samostatné subjekty výrobně sjednotila a udělala z nich producenty zbraní.

Ukázaly se i další důvody rozšíření a specializace výroby z oceli a litiny. Jednou z příčin byl rozvoj dopravy. 14. července 1862 byla zprovozněna železniční trať z Prahy (Smíchov, dříve Západní nádraží) a 6. října 1876 z Plzně přes Klatovy do Nýrska. Vlaky z Plzně do Domažlic začaly jezdit dokonce již 14. října 1861. I když nejdříve v nich jezdila honorace, začaly být zajímavé i pro dopravu nákladní a přepravu dělníků. To se projevilo zejména u firmy Josefa Škody, kterou jsem v práci záměrně opominul. Ten totiž postupně skupoval strojařské závody a podíly v nich z celého okolí. Přesun pracovní síly, dělníků, z širého okolí byl nutnou podmínkou jeho úspěchu.

Podnik Josefa Škody byl na svou dobu neobyčejně moderní a nikterak nezapadal do vývoje hutnictví a slévárenství v okolí Plzně. Vždyť kupní smlouvou z 12. června 1869 koupil od hraběte Valdštejna Plzeňskou strojírnu za 167 642 zlatých. Strojírna potřebovala modernizaci, investice. A přesto už v roce 1878 produkovala vybavení pro sladovny a pivovary, stroje pro české doly a hutě a samozřejmě zbraně pro armádu. Škoda byl velmi schopný obchodník a to se zřejmě ostatním firmám nedostávalo. V roce 1884 postavil už dokonce vlastní ocelárnu a začal produkovat odlitky o hmotnosti desítek tun. Dodával například válcovny železa do Německa a Uherska.

15 SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

OBRAZ 1 METASTABILNÍ GRAF FE + CEMENTIT Fe_3C – HRANICE ZÍSKÁVANÉHO MATERIÁLU NA E – EUTECTOIDNÍ HRENICE 0,83%	6
OBRAZ 2 KLABAVSKÉ ŽELEZÁRNY V R. 1880 (ARCHIV MUZEA DR. BOHUSLAVA HORÁKA V ROKYCANECH)	10
OBRAZ 3 KREVELOVÁ RUDA U EJPOVICKÉHO JEZERA	11
OBRAZ 4 HAMR V DOBŘÍVĚ	19
OBRAZ 5 HAMR V DOBŘÍVĚ MENŠÍ KLAĐIVA „VOCÁSKY“	20
OBRAZ 6 ZAŘÍZENÍ HAMRU V DOBŘÍVĚ TRANSMISE OBRAZ 7 ZAŘÍZENÍ HAMRU V DOBŘÍVĚ PEC	23
OBRAZ 8 ŽELEZÁRNY VE ZBIROZE V R. 1924	31
OBRAZ 9 FORMOVNA - POVÁLEČNÝ VZHLED	32
OBRAZ 10 VÁLCOVÁNÍ CÁGLÍ – PO 2. SV. VÁLCE	33
OBRAZ 11 VYTLOUKÁNÍ ODLITKŮ	33
OBRAZ 12 KATALOG VÝROBKŮ	35
OBRAZ 13 VZORKY OCELÍ - 1906	36
OBRAZ 14 NABÍDKA CÁGLÍ Z R. 1908	37
OBRAZ 15 VÝROBKY A.S. Z ROKU 1912 PRO ZEMĚDĚLCE	38
OBRAZ 16 PRŮČELÍ NOVÉ HLAVNÍ HALY Z R. 1914	39
OBRAZ 17 PLÁN ZÁVODU NA KONCI 30. LET	40
OBRAZ 18 POPIS VÁLCOVÁNÍ BLOKŮ DO 200 KG	40
OBRAZ 19 PLÁN NOVÉ VÁLCOVACÍ TRATI	41
OBRAZ 20 ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA Z R. 1924	42
OBRAZ 21 PŘEHLED VYRÁBĚNÝCH OCELÍ V R. 1924	42
OBRAZ 22 RUDNÉ DOLY U LITIC	44
OBRAZ 23 PLÁN PŮVODNÍ VYSOKÉ PECE V SEDLCI	45
OBRAZ 24 TOVÁRNA V SEDLCI V R. 1870	45
OBRAZ 25 STAVEBNÍ PLÁN NA KOMÍN KOTELNY	46
OBRAZ 26 POVOLENÍ NA PODSTATNÉ ROZŠÍŘENÍ VÝROBY Z R. 1908	47
OBRAZ 27 NABÍDKOVÝ KATALOG - UMYVADLA	48
OBRAZ 28 VZORKOVÝ KATALOG - ZAKÁZKOVÉ ZÁBRADLÍ	49
OBRAZ 29 BOURÁNÍ VYSOKÉ PECE V SEDLCI	50
OBRAZ 30 SITUAČNÍ PLÁN SLÉVÁREN V R. 1912	51
OBRAZ 31 ODLITEK LITINOVÉHO KALICHU – ZAČÁTEK 20. STOLETÍ (OBCHODNÍ PROPAGACE K.P. ŠKODA PLZEŇ)	55
OBRAZ 32 OTOČNÁ DESKA SKLÁŘSKÉHO STROJE – ZAČ. 20. STOLETÍ (OBCHODNÍ PROPAGACE K.P. ŠKODA PLZEŇ)	56
OBRAZ 33 FIREMNÍ ZÁRUKA	57
OBRAZ 34 NÁVOD NA ŘEZAČKU KRMIVA	58
OBRAZ 35 KATALOG MLÁTIČEK OBI LÍ	59
OBRAZ 36 ŘEZAČ SLÁMY	59
TABULKA 1 POČET PECÍ A CENA JEDNOTLIVÝCH HUTÍ	21
TABULKA 2 SLOŽENÍ VSÁZKY	24
TABULKA 3 PRODUKCE VYSOKÝCH PECÍ	29
MAPA 1 FIALOVĚ ZABARVENO PRVOHORNÍ ZVRÁSNĚNÉ PŘEVÁŽNĚ USAZENÉ HORNINY - BŘIDLICE, DROBY, KŘEMENCE, VÁPENCE	I
MAPA 2 ZAJEČOV, KVAŇ, SV. DOBROTIVÁ A OSEK NA MAPĚ Z 3. VOJENSKÉHO MAPOVÁNÍ (1883)	II
MAPA 3 STRAŠÍCE S DOLY A HUTĚMI - BENEŠOVO MAPOVÁNÍ Z R. 1933	III
MAPA 4 STRAŠÍCE S DOLY A HUTĚMI NA VOJ. MAPĚ Z R. 1869	IV
MAPA 5 ZAJEČOV S VYZNAČENÝMI HUTĚMI NA VOJ. MAPĚ Z R. 1869	V
MAPA 6 UMÍSTĚNÍ BÝVALÉ VSI A HUTI KUŠKOV V BLÍZKOSTI SKOŘIC – ŠKOLNÍ MAPA Z R. 1932	VI

MAPA 7 BÝVALÝ LOM, HAMR A PŮVODNÍ OCELÁRNY, DNES KOVOSVIT – BENEŠOVO MAPOVÁNÍ Z R. 1933 VII
MAPA 8 HOLOUBKOV NA VOJ. MAPĚ Z R. 1880 1 VIII

16 SEZNAM LITERATURY

16.1 LITERATURA ČESKÁ:

16.1.1 POUŽITÉ ARCHIVNÍ FONDY:

- **Archivní fondy a sbírky v ČR, archiv Plzeň**
 - Fikar Josef – 14 krabic K II 112 F-H
 - Bohuslav Václav – správa Železáren města Rokycan, Státní okresní archiv Rokycany, Jeřabinová 1043, Rokycany

- **Archivní fondy a sbírky v ČR, archiv Nepomuk**
 - Zbirožské Železářny v Dobřívě
 - Továrna na nábojky v Rokycanech
 - Kovohutě Rokycany
 - Kaub Domažlice

- **Archiv Škoda Plzeň – Sedlecké (Waldštejnské) železářny**
 - Patentní listina – smlouva s Hermannem Loflerem
 - Ukázka úředního dopisu s výpisem výrobního programu v Sedlci
 - Nástavba komínu železáren – r. 1912
 - Stavba elektrárny, popis generátorů – 1925
 - Povolení na zřízení strojírny ve výrobně sirek – Rambousek u Štáhlav – 1908
 - Povolení ke zřízení strojírny a slévárny 1906, 1907, 1908
 - Popis Sedleckých strojíren z roku 1939
 - Paměti Václava Hrdličky, dílovedoucího Železáren Sedlec
 - Paměti Václava Baťka (vyprávění ing. Fremra, Rudolfa Langera a W. Raisla a fotografie bourání vysoké pece v Železárnách Sedlec (asi 1880)
 - Popis historie a výrobní program

- V kartonu 22/29 je fotokopie knihy Václava Čepeláka „Waldštejnské železářny v Sedlci, kolébka Škodových závodů“ (kde je originál není známo)
- ceník z 1935 – výroba plátů na kamna, kotle, rošty a ceník 1924 – odpadní litinové roury
- Ceník transmisí z roku 1903
- Dodávka šoupátek pro Prahu z r. 1898
- Nabídka kamen Quint-Oefen – 1911
- Popis závodu Sedlec (německy) r. 1908
- Situační plán, výpis z katastru
- Kompletní výrobní program z r. 1908 – Spezial katalog uber kanalizations artikel fy Exzellenz Ernst Graf Waldstein'sche Stiahlauer Eisenwerke zu Sedletz
- Katalog umyvadel – 1899.
- Ukázka litinového zábradlí.
- Technologický popis zkujňovacího procesu surového železa, výtah z publikace z r. 1828 a 2 fotografie pece (z šanonu 66/900), německy
- Výroba, historie lapáků oleje
- Radiátory – nabídka.
- Radiátory – technologické úpravy a výroba.
- Plány dolů mezi St. Plzencem a Ejpovicemi (šanon 75).
- **Archiv Škoda** – Plzeň Historický vývoj závodu Škoda Klatovy, autor: Kamil Boldan
 - Havel, Vladimír, Škoda Klatovy, Obchodní propagace k.p. Škoda Plzeň, 1984, použity 2 strany popisu a 2 fotografie (otočná deska sklářského stroje ze začátku 20. století a odlitek litinového kalichu)

- **Archiv Škoda – Bartelmus**
 - Soupiska Bartelmus
- **Archiv Škoda – Železářny Hrádek**

16.1.2 SAMOSTATNÉ ODBORNÉ PUBLIKACE:

Jíša, V. a kolektiv; *Sborník Škoda: K dějinám závodů V. I. Lenina Plzeň*, 1. vydání, Plzeň, Krajské nakladatelství v Plzni, 1962. 186 s., 44-122-62.

Pavoda, Eduard, *Vznik železářství a kovoprůmyslové závody a hamry na Rokycansku*, 1971, rukopisná kopie, PA Škoda Plzeň

Čepelák, V., *Waldštejnské železářny, kolébka Škodových závodů*, Sborník pro dějiny přírodních věd a techniky I., ČSA, Praha, 1954, str. 147 – 170

Mauer, E., *Minulostí Západočeského kraje I.*, Krajské nakladatelství v Plzni, 1962, str. 143 – 160, kap. Waldsteinská strojírna v Plzni

Hamr, technická památka Dobřív u Rokycan, reklamní materiál, 1988

16.1.3 WWW STRÁNKY:

Stránky o zpracování železa, [on-line], 2012, [cit. 2012-02-23]. Dostupné z URL <<http://mve.energetika.cz/uvod/hamr.htm>>

BOKR, P (2004): Foto - Železná ruda. In: Fotoarchiv České geologické služby [online databáze]. Praha, Česká geologická služba [cit. 2012-02-23]. Dostupné z URL <<http://www.geology.cz/foto/16243>>

Bokr, Bavel., Geologie a geologická mapa Strašice, [on-line], Geologické a geovědní stránky, [cit. 2012-02-23]. Dostupné z URL <<http://www.geologicke-mapy.cz/regiony/ku-756229/#dalsi>>

Brdy, stránky milovníků brdských hvozdů, [on-line], 2012, [cit. 2012-02-23]. Dostupné z URL <<http://www.brdy.org/content/view/37/40/>>

Dušek, Jan, *Prezentace starých mapových děl z území Čech, Moravy a Slezska*, [on-line], 2001–2010, Laboratoř geoinformatiky, Fakulta životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně, [cit. 2012-02-23]. Dostupné z URL

<[Historie obce Zaječov, \[on-line\], 2010–2012, Obec Zaječov, \[cit. 2012-02-23\].
Dostupné z URL <http://www.zajecov.eu/historie-obce>](http://oldmaps.geolab.cz/index.pl?z_height=1000&lang=cs&z_width=1500&z_newwin=>1</p></div><div data-bbox=)

16.1.4 MAPOVÉ CITACE

© *1st (2nd) Military Survey, Section No. xy, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna*

© *Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně - <http://www.geolab.cz>*

© *Ministerstvo životního prostředí ČR - <http://www.env.cz>*

© *Historický ústav AV ČR - <http://www.hiu.cas.cz>*

17 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A TERMÍNŮ

JEDNOTKY:

- tona = 5/4 pražského štrychu
- pražský štrych = 0,177 m³
- délkový sáh = 1,896 m
- 1 krychlový sáh = 6,821 metrů krychlových
- 4 koše dřevěného uhlí = 720 kg
- 1 vůz železné rudy = asi 1800 kg (začátek 16. století)
- 17910 šínů = asi 3000 vah = 460 kg (začátek 16. století)
- 1 lb (libra z roku 1850) = 0,560 06 kg
- 1 zlatý (r. 1850) = MZDY 1883:
úředník měsíčně.....25 zlatých
zedník měsíčně.....35 zlatých

CENY z roku 1863

pšenice 100kg4,30 - 6 zlatých
žito 100kg..... 4 - 5,2 zlatých
brambory 100 kg..... 1,9 zlatých

18 RESUMÉ

This thesis deals with the history of metalurgy in Pilsen and its surroundings. There is described the placement and evolution of the most famous foundries and machine engineering factories, their technology and producing program. There is shown the succesiv growth of the in the beginning small companies and their transition from small-scale production to large-scale production. There are underlined all the necessary changes in used technologies which enabled such an evolution and there are a partly compared some of thosedays and nowadays technologies, too. There can be found the reasons of foundation of foundries in some exact locations related to the acces to resources of natural materials essential for their production and of course repartition of society and its density. The history of companies dealing with metalurgy, their foundation, fusion and in some examples decline is determined by the social liasions to the population.

In the thesis, there are shootprints of production programs catalogues of some companies, some samples of products, showings of technologies and descriptions of mining areas.

In this thesis, there are not described all companies processing iron during the 19th and in the beginning of the 20th century. There is mentioned almost the majority of the big ones. This range shows the historical evolution and the successive continuity from the medieval ironworks belonging to the Crown to the Pilsen factory Bartelmus or Josef Kaub ironworks in Domažlice.

This thesis can be found as a pdf document using Acrobat Reader and as a docx. and is written using Microsoft Office Word 2007.

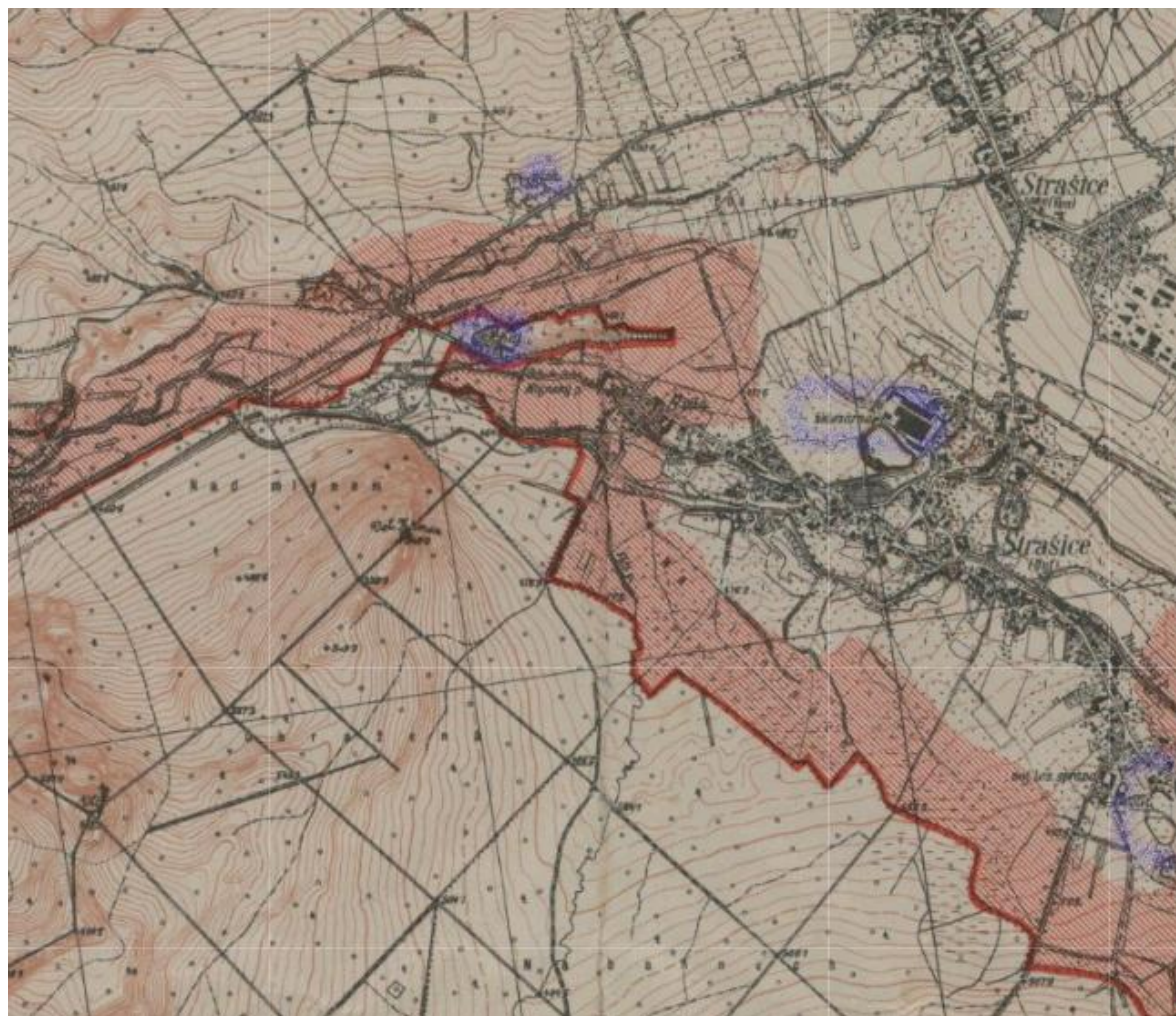
19 MAPOVÉ PŘÍLOHY



Mapa 1 fialově zbarveno Prvohorní zvrásněné převážně usazené horniny - břidlice, droby, křemence, vápence



Mapa 2 Zaječov, Kvaň, Sv. Dobrotivá a Osek na mapě z 3. vojenského mapování (1883)



Mapa 3 Strašice s doly a hutěmi - Benešovo mapování z r. 1933



Mapa 4 Strašice s doly a hutěmi na voj. mapě z r. 1869



Mapa 5 Zaječov s vyznačenými hutěmi na voj. mapě z r. 1869



Mapa 6 Umístění bývalé vsi a huti Kuškov v blízkosti Skočic – školní mapa z r. 1932



Mapa 7 Bývalý lom, hamr a původní ocelárny, dnes Kovosvit - Benešovo mapování z r. 1933



Mapa 8 Holoubkov na voj. mapě z r. 1880 1