

Masarykova univerzita

Pedagogická fakulta

Katedra fyziky, chemie a odborného vzdělávání.

Obor : Učitelství praktického vyučování.

HISTORIE VÝROBY ŽELEZA – HAMRY A HUTĚ.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval : Jan Pokorný

Vedoucí : Ing. Zdeněk Hodis PhD

Brno 2014

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s využitím pouze citovaných literárních pramenů, dalších informací a zdrojů v souladu s Disciplinárním řádem pro studenty Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Veškeré použité podklady, ze kterých jsem čerpal informace, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a citovány v textu podle normy ČSN ISO 690.

V Brně dne 14. 3. 2014

Jan Pokorný

Abstrakt

Téma této bakalářské práce bylo již velmi zajímavě zpracováno pro didaktické potřeby na VUT Brno. Rád bych toto téma doplnil a rozšířil o své poznatky a postřehy. Tyto informace a materiály zpracované v této bakalářské práci bude možné využít na doplnění studia středních odborných učilišť a průmyslových škol se zaměřením na hutní a strojírenskou výrobu. Bude zde žákům popsána historie výroby železa s konkrétním zaměřením na danou lokalitu Moravy. Zvláště oblast Moravského krasu a objekty v tomto regionu jako je Býčí skála (obrázek č. 2., 5. a 6.), Althamr (obrázek č. 9. a 10.), Stará huť u Adamova (obrázek č. 7. a 8.). Další objekt se nachází v obci Těšany a sice stará kovárna (obrázek č. 13. a 14.). Posledním objektem, na který bych se rád zaměřil při představování žákům je objekt tzv. Šlakhameru (obrázek č. 11. a 12.). Žáci se seznámí s důležitostí této suroviny pro svoji práci i pro celou moderní společnost. Seznámí se z odbornými pojmy uvedenými v této práci v souvislosti s historií výroby a zpracováním železa. Bude jim vysvětlena celosvětová jedinečnost lokality Býčí skála, která významnou měrou ovlivnila archeologický výzkum v tzv archeometalurgii. Budou zde popsány jednotlivé typy zpracování a používané technologie. Popis rozdílů mezi přímou a nepřímou výrobou železa a typy používaných pecí při výrobě železa. Žáci se také seznámí s potřebnými surovinami pro výrobu železa jako je železná ruda, dřevěné uhlí , černé a hnědé uhlí či koks. Rád bych se dále věnoval představení průmyslové revoluce v našich a nejenom v našich zemích, která byla velmi důležitým mezníkem v rozvoji našeho státu a jeho zařazení mezi průmyslově vyspělé země. Využití moderních technologií a založení prvních manufaktur či továren v rámci tehdejšího státního útvaru jakým bylo Rakousko – Uhersko, jehož součástí byly i české země. Žákům bude vysvětlen důvod tohoto růstu v českých zemích v rámci Habsburské monarchie, který byl dán především vzdělaností pracovníků a rozvinuté infrastruktury. Okrajově zde bude popsán problém se současným útlumem, co se týká objemu výroby a zpracování železa s celkovou politikou EU, jehož součástí je naše země. Problémy tohoto odvětví při přechodu od plánovaného hospodářství k tržnímu a problémy s konkurenceschopností domácích výrobců. Rozpad východní ekonomické organizace RVHP a ztráta významných trhů spojených s tímto hospodářským společenstvím. Při tomto přechodu se plně projevil problém s nedostatečnou surovinovou základnou na množství vybudovaných podniků těžkého průmyslu.

Abstract

The theme of this work has already been processed for a very interesting educational needs at VUT Brno . I would like the subject complement and extend their knowledge and insights. The information and materials prepared in this work will be used to complete the study at secondary vocational schools and technical colleges with a focus on metallurgical and mechanical engineering . There will be students described the history of iron production with a particular focus on the location of Moravia. Particular area of the Moravian Karst and objects in this region as the Bull Rock , Althamr , forge near Adamov. Another object is located in the village Tesany namely , a blacksmith . The last object that I would like to focus when introducing pupils to the object is called Šlakhameru . Students will become familiar with the importance of this material for their work and for the whole of modern society. They will learn the specialized terms used in this work in the context of the history of the production and processing of iron. They will explain the worldwide unique location Bull Rock , which significantly affected the archaeological research in the so-called archeometalurgii . There will describe the various types of processing and use of technology . Describe the differences between direct and indirect production of iron and types of furnaces used in iron production. Pupils also learn about the necessary raw materials for the production of iron such as iron ore , charcoal , black and brown coal or coke. I would also devoted to the performance of the industrial revolution in our and not only in our country , which was a very important milestone in the development of our country and its inclusion among industrialized countries . The use of modern technology and the establishment of the first manufactures or factories in the then state department which was Austria - Hungary, which also includes the Czech lands . Pupils will explain the reasons for this growth in the Czech lands in the Habsburg monarchy , which was driven mainly by level of education workers and developed infrastruktúre . Marginally, there will be described the problem with the current downturn in terms of volume of production and processing of iron with the overall policy of the EU is part of our country . The problems of the industry in the transition from a planned economy to a market and problems with competitiveness of domestic producers. The collapse of the eastern economic organization Comecon and the loss of important markets associated with the Economic Community . When this transition is fully manifested problem with inadequate resource base on the amount of built heavy industry .

Klíčová slova použitá v bakalářské práci.

V českém jazyce.

Železo, železná ruda, ocel, dřevěné uhlí, koks, hutě, hamry, Šlakhamer, Althamer, doba železná, doba bronzová, průmyslová revoluce, průmysl.

V anglickém jazyce.

Iron, iron ore, steel, charcoal, coke, iron and steel, hammer mills, Šlakhamer, Althamer, Iron Age, Bronze Age, the Industrial Revolution, industry.

Poděkování

Děkuji panu Ing. Zdeňku Hodisovi PhD za odborné vedení práce, věcné připomínky, dobré rady a vstřícnost při konzultacích a vypracovávání bakalářské práce. Velmi děkuji také své rodině a všem svým blízkým za poskytnutou morální podporu v období příprav a zpracování této práce.

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Historie zpracování materiálů používaných člověkem.....	11
2.1 Doba kamenná.....	12
2.2 Doba bronzová.....	12
2.3 Doba železná.....	13
3 První zmínky o výrobě železa na území ČR.....	14
3.1 Keltové a jejich umění výroby železa.....	16
3.2 Doba římská a stěhování národů.....	16
3.3 První Slované a výroba železa v době hradištní.....	17
3.4 Velkomoravská říše.....	18
3.5 Dřevěné uhlí – palivo do hutnických pecí.....	20
4 Středověk a rozvoj železářství.....	22
4.1 Výroba a zpracování železa ve středověku.....	23
4.2 Změny ve výrobě železa ve středověku.....	24
4.3 Využití prvních strojů při výrobě a zpracování železa.....	25
5 Novověk.....	25
5.1 Raný novověk.....	26
5.2 Vrcholný novověk.....	27
5.3 Průmyslová revoluce.....	27
5.4 Průmyslová revoluce v Českých zemích (Rakousko – Uhersko)	29
5.5 Základy rozvinutého průmyslu v ČR.....	30
6 Moderní dějiny.....	34

6.1 Vítkovické železářny.....	34
6.2 Třinecké železářny.....	37
7 Současnost.....	38
8 Exkurze po hamrech a hutích	40
8.1 Býčí skála – starověká kovárna.....	41
8.2 Stará huť u Adamova (Františčina huť).....	43
8.3 Althamr.....	45
8.4 Šlakhamr.....	47
8.5 Kovárna v Těšanech.....	49
9 Závěr	51
10 Seznam použité literatury a pramenů.....	52
Obrazová příloha.....	53
Obrazová příloha k lokalitě Býčí skála.....	53
Obrazová příloha k lokalitě Stará huť u Adamova (Františčina huť).....	55
Obrazová příloha k lokalitě Althamer.....	61
Obrazová příloha k lokalitě Šlakhamer.....	62
Obrazová příloha k lokalitě Kovárna v Těšanech.....	67

1 Úvod

Zadané téma této bakalářské práce již bylo zpracováno jak v bakalářských tak i diplomových pracích na vysokých školách a univerzitách v celé ČR. Cílem této bakalářské práce je doplnit historii výroby a zpracování železa v dané lokalitě Jihomoravského kraje se zaměřením na okolí Brna. Jedná se tedy o doplnění informací z dané lokality, které bude možné využít při výuce na středních odborných učilištích a průmyslových školách se zaměřením na strojírenskou a hutní výrobu. Tyto informace pomůžou studentům těchto škol a i pedagogickým pracovníkům vyučujícím v těchto školních zařízeních k úvodní orientaci v problematice výroby a zpracování železa. Potřebné materiály a informace k zpracování této bakalářské práce jsem vyhledal v knihovně PdF Masarykovy univerzity v Brně, Moravské zemské knihovny a Knihovny Technického muzea v Brně. Některé informace jsem také čerpal ze zdrojů ve své soukromé knihovně. Neméně důležitým a v dnešní době zřejmě i bohatým zdrojem potřebných informací a směrů je internet. Na základě informací z těchto knih jsem navštívil objekty zde uvedené, které souvisí s historií výroby železa na Jižní Moravě (Býčí skála, Nová huť, Althamer, Šlakhamer a kovárna v Těšanech). Po návštěvě těchto objektů jsem získal další potřebné informace a literární zdroje Historie výroby železa či různých slitin kovů je zhruba stejně dlouhá jako historie lidstva. Člověk používal dostupné materiály, jako bylo dřevo a kámen. Prvním kovem, který člověk začal zpracovávat již v 6. tisíciletí př. n. l. bylo zlato. Zlato se však používalo výlučně k výrobě ozdob. Dalším kovem, který začal již v mnohem větším měřítku nahrazovat kámen kolem 3. tisíciletí př. n. l. je slitina mědi a cínu – bronz. Zásoby měděných a cínových rud pro výrobu bronzu však nebyly dostatečné, proto se začalo v hojně míře prosazovat železo. Železo, které ve svých počátcích nebylo příliš laciné se postupem času stává dostupné všem vrstvám ve společnosti. Je také někdy nazýváno demokratickým kovem. K pochopení jaký význam měla výroba železa pro lidstvo a zvláště pak pro Evropu lze využít citace z knihy významného českého archeologa Radomíra Pleinera (1958, 7)

... „Výroba železa měla převratný vliv na většinu starých civilizací, zvláště evropských. Jakmile člověk zvládl technologii výrobního postupu natolik, že dovedl dodat tomuto kovu praktické upotřebitelnosti a byl s to produkovat jej v dostatečném množství – tehdy se železo stalo materiálem, s nímž se nemohla měřit žádná ze surovin, užívaných od nejstarších dob k výrobě zbraní a náradí a žádný z dovedně zpracovávaných nebo připravovaných užitkových kovů, ať již máme na mysli poměrně měkkou měď nebo křehkou bronzovinu a jiné příbuzné slitiny. Železné zbraně vynikly brzy svou kvalitou,

zejména od dob, kdy zdokonalením kovářské techniky, respektive objevem tepelného zpracování, bylo možno aplikovat na nich různé metody tvrzení. Zhotovování zemědělských nástrojů i specializovaných řemeslnických nástrojů ze železa a oceli vyvolalo pak v evropských podmínkách skutečnou hospodářskou revoluci v hospodářském životě lidstva. „

Při zkoumání problematiky zpracování železa a dalších kovů člověkem je stále celá řada neznámých. Při archeologickém výzkumu již nestačí na pochopení historie pouze znalosti a vědomosti archeologa, ale i znalosti z oblasti metalurgie. Tímto spojením nám vznikl poměrně mladý vědní obor tzv. archeometalurgie. Znalosti z oblasti archeologie nám přiblíží danou problematiku výroby železa tzv. zvenčí, ale až s vědomostmi z oblasti metalurgie dostaneme ucelený obraz. Zájem archeologů po těchto objektech dávných hutnických a kovářských dílnách je značný a to i přesto, že se jedná o nepříliš atraktivní úlomky ze stěn pecí či kousky strusek. Tento prvek zaznamenal doslova bouřlivý rozvoj lidské existence a položil základ moderní vyspělé lidské civilizaci. Počátky jeho zpracování nebyly lehké a trvalo celá staletí, než byla výroba a následné zpracování železa dovedeno do dnešní průmyslové podoby. Původní výroba železa jak jsme poznali z archeologických výzkumů se od té dnešní velmi lišila. Je označována výrazem **výroba přímá**. Železo vyrobené touto metodou je kujné a do určité míry tvárné i za studena. Získávalo se při teplotách do 1 200 °C v malých redukčních pecích. V dnešních moderních vysokých pecích se používá **výroby nepřímé**. V těchto pecích se dosahuje teploty nad 1 500 °C , což znamená, že dojde k pohlcení velkého množství uhlíku (cca 3 – 4,5 %). Takto získané železo je tvrdé a křehké to znamená, že jej nelze kovat. Část takto získaného železa se zpracovává, jako litina a část se oduhličuje – zkujňuje. Je určitě paradoxem, že železo vzniklo, jako vedlejší produkt při výrobě bronzu což je mnohem náročnější než samotná tavba železa. Do dnešních dnů není zcela jasně prokázáno, jak starověcí řemeslníci přišli na myšlenku spojení mědi a cínu v bronz. Ohromný boom zažívá železo v tzv. **průmyslové revoluci**, kdy dochází k masovému rozšíření zpracování tohoto kovu a využití nových vynálezů a technologií zaváděných do praxe. Zmínil bych zde velmi významný vynález uvedený do zpracování železa tzv. **Bessemerování**, které postupně v celosvětovém měřítku nahradilo dopsud používanou metodu zpracování železa tzv, **pudlování**. Využití možností **parního stroje** dochází k rozšíření možností výroby a zpracování železa i mimo lokality s vodními zdroji což bylo potřebné k pohonu hamrů a hutí ve středověku. Jako palivo do hutí začíná být používáno uhlí a později koks. Většinou se hutní výroba soustředila kolem zdrojů koksovatelného uhlí a ložisek železných rud z důvodu efektivity výroby železa. Postupem času se z důvodů zvyšování a zefektivňování výroby slučovaly tyto provozy do velkých komplexů, které měly ve své režii i doly a koksovny. Kvalita železa je již mnohem větší a začíná se projevovat

nutnost spojení vědy s průmyslem, kdy jsou do běžného provozu uváděny novinky z oblasti vědy a vzniká zcela nový vědní obor metalurgie. Hutnický průmysl se řadí mezi nejvýznamnější výrobní odvětví. Hutnictví je rozděleno do dvou kategorií a sice na prvovýrobu což znamená výrobu surového železa a oceli a tzv. druhovýrobu to znamená zpracování vyrobeného železa a oceli na základní polotovary. Vzájemná návaznost je přímá a existuje u všech hutních závodů. V hutnictví surového železa se setkáváme s pojmem černá metalurgie a hutnictví neželezných kovů tzv. metalurgie barevných a lehkých kovů.

2 Historie zpracování materiálů používaných člověkem

Po prvních počátcích výroby nástrojů a zbraní, které byly pouze z kamene, dřeva či později z křehkého bronzu a nedovolovaly člověku mnoho možností dalšího rozvoje v tzv. době kamenné a bronzové. V počátcích zrodu lidské civilizace neměl člověk moc velký výběr z vhodných materiálů. Jednak pro nemožnost získání některých materiálů a jednak pro jejich neznalost. Z pohledu lidské historie se v porovnání s dobou kamennou jeví doba železná jako krátké období zpracovávání této suroviny člověkem. Ovšem i za tuto „relativně krátkou“ dobu se naučil člověk zpracovávat železo velmi účinnými metodami a tím plně využívat jeho vlastností. Možnosti nástrojů či zbraní z těchto materiálů byly, značně omezené což se potvrdilo nástupem doby železné a rozsáhlým používáním železa k výrobě těchto prostředků. Člověk s postupem doby zvládal další a složitější způsoby zpracovávání a výroby železa, které bylo později nazýváno demokratickým kovem a stalo se běžně používaným a dostupným kovem a tak tomu je dodnes i když s masivním nástupem umělých hmot došlo k částečnému ústupu železa z některých oblastí lidské činnosti kde je využito výhodnějších vlastností umělých hmot. Určitě stojí za zmínku i to, že úroveň zpracování a množství vyrobeného železa velmi významným způsobem v moderních dějinách ovlivňovala i válečné konflikty a tím i celosvětové dějiny. Z historie je potvrzeno na spoustě příkladů kdy stát s kvalitním zpracováním a výrobou železa měl díky tomuto technickému pokroku výhodu i na poli válečném s kvalitnější výzbrojí tak jako tomu bylo v nástupu bronzových zbraní na rozdíl od zbraní kamenných. I když v posledním období dochází, jak jsem se již zmínil k masivnímu nástupu umělých hmot tak železo rozhodně nahrazeno nebude ani v budoucnu pro své vlastnosti a objem používaný člověkem.

2.1 Doba kamenná

Dobou kamennou (cca 3 miliony let př. n. l. až 4 tisíciletí př. n. l.), se nazývá období pravěku kdy, lidé využívali kámen na výrobu nástrojů. Kámen byla surovina, která byla dostupná všude ve značném množství a člověk se jej naučil velmi zručně opracovávat ke svým potřebám jako byl lov, boj či zpracování kožešin ulovené zvěře. Člověk již začíná spolupracovat v tlupách při lovu a opracování materiálů a začíná se rozvíjet mluvení, které umožňuje využívat schopnost společného lovu a přežití. Začíná se projevovat i zručnost člověka při opracovávání kamene pro svoji potřebu. Později byl kámen využíván spolu s železem jako stavební materiál. Slitinu bronzu člověk jako stavební materiál nepoužíval jednak pro mnohem menší množství, ale i pro jeho ne příliš vhodné vlastnosti (křehkost). Určitě je všem známy pojem pazourek což byl kámen zpracovávaný postupným štípáním do tvaru tehdy zřejmě nejpoužívanějšího nástroje z kamene tzv. pěstního klínu (název vyplývá z uchopení a tvaru tohoto nástroje). I v dnešní moderní době se setkáváme se skalpely z kamene či keramickými noži využívanými v domácnostech. A ani moderní stavebnictví si nedovedeme představit bez základního prvku jako je kámen. Kámen jako surovina byl využíván i jako materiál na stavbu pecí pro výrobu surového železa jak Keltskými hutníky kdy používali kamenných bloků u svých pecí Galořímského typu tak v pozdějších pecích tzv. dýmačkách. Doba kamenná je rozdělena na další období

- Starší doba kamenná – **paleolit** (cca do 11. Tisíciletí př. n. l.)
- Střední doba kamenná – **mezolit** (cca do 8. Tisíciletí př. n. l.)
- Mladší doba kamenná – **neolit** (cca do 5 000 př. n. l.)
- Pozdní doba kamenná – **eneolit** (doba měděná – chalkolit, na Předním východě cca do 3 500 př. n. l.)

Přesto si pokrok žádal své a nastala tzv. doba bronzová, kdy člověk začal využívat slitin některých snadno opracovatelných kovů především slitiny bronzu.

2.2 Doba bronzová

Doba bronzová následuje po chalkolitu na Předním východě nebo po eneolitu či neolitu. Časový údaj závisí na dané části světa (pro Evropu je to cca 2 300 př. n. l.). Člověk vyráběl mnohem lepší a přesnější nářadí, šperky a zbraně určené jak pro lov tak i pro boj, kdy se ukázala výhoda nad zbraněmi kamennými. Pro výrobu těchto nástrojů bylo typické lití do tzv. ztracených forem kdy vzniklo velké množství originálních předmětů. Se slitinou bronzu se i obchodovalo a platilo. Jednalo se o bronzové tyčinky hřivny, které mohli lidé dál využívat (později určovala hřivna

množství drahého kovu). Paradoxně je výroba bronzové slitiny mědi a cínu náročnější než výroba surového železa a zatím se nepodařilo zcela přesně vysvětlit jakým způsobem se člověk naučil spojení těchto dvou kovů ve slitinu bronzu. Pro území dnešní České republiky je doba bronzová charakteristická třemi kulturami.

- **Únětická kultura** (1 800 – 1 500 př. n. l.) tato kultura je charakteristická zvláštním typem keramiky, kdy lidé tuto keramiku potírali grafitem, takže působily dojemem, že jsou vyrobeny z kovu typický představitel této keramiky je menší leštěný hrneček – únětický koflík. Z bronzu byly vyráběny pracovní nástroje a zbraně (dýky).
- **Mohylová kultura** (1 500 – 1 200 př. n. l.) lidé této kultury stavěli pro své mrtvé mohyly (odtud mohylová kultura). Bohaté hroby náčelníků a chudě vybavené hroby obyčejných lidí. V této kultuře byli odlišně pochováni ženy se šperky a muži se zbraněmi
- **Kultura lidu popelnicových polí** (1 200 – 700 př. n. l.) název této kultury je odvozen od způsobu pohřbívání mrtvých. Mrtvé nejdříve zpopelnili a jejich popel posléze uložili do speciální keramické nádoby (popelnice). Pro toto období je významné celkové oteplování, růst počtu obyvatel a prodlužování jejich věku.

2.3 Doba železná

Názvem **doba železná** nazýváme etapu ve vývoji lidstva, kdy člověk začal používat převážně železo pro výrobu nástrojů a zbraní. Po době kamenné a bronzové se jedná o třetí řadu v systému klasifikace pravěkých společností. Jak jsem již uvedl v předcházející kapitole železo se již objevilo v době bronzové při zpracování slitiny bronzu. Tehdy bylo však považováno za odpad při výrobě bronzu a teprve později v době železné člověk začal zpracovávat tento na první pohled „ odpad „. Datování této doby se v celosvětovém měřítku liší podle regionů. Počátky zařazujeme do 12. st. př. n. l. – starověké Řecko a Orient, 11. St. Př. n. l. – Indie, mezi 8. St. Př. n. l. – střední Evropa a 6. St. Př. n. l. – severní Evropa.

Počátky výroby železa se datují do Malé Asie okolo roku 1 500 př. n. l. ke kmeni Chetitů. Od tohoto kmene z Malé Asie se tato výroba rozšířila postupně na Balkán. V průběhu 7. – 6. st. př. n. l. tato výroba pronikla i do střední Evropy a na území dnešní ČR. Tak jak je rozdělena doba kamenná na různá období tak i dobu železnou rozdělujeme do dvou důležitých mezníků.

- **Starší doba železná** ve střední Evropě, kterou nazýváme též dobou **Halštatskou** mezi lety 700 – 400 př. n. l.. Tato doba je pojmenována podle lokality Hallstatt, kde byli objeveny solné doly a bohatě vybavené hroby na pohřebištích. V tomto období roste moc středomořských států (především Řecka), které kolonizují severní část středomoří. Díky této kolonizaci se do západní a

střední Evropy dostávají nové způsoby života, které začali místní náčelníci a knížata přebírat. S novými znalostmi a způsobem života se do tohoto barbarského prostoru dostávají také předměty středomořského původu. Jako důkaz je možné uvést bronzovou mísu a konvici etruského původu z naleziště v Hradišti u Písku (ČR).

V Halštatském období na území dnešní České republiky vznikají čtyři kultury, které se plynule vyvíjí z kultur popelnicových polí.

- **Mohylová kultura** – oblast jižních a západních Čech. Nejvýraznějším projevem této kultury jsou pohřby pod mohylami.
- **Bylanská kultura** – okolí Kolína (Hradeníně). Projevem této kultury jsou také pohřby pod mohyly. Bohatě vybavené knížecí hroby, které obsahovaly i zbytky čtyřkolového vozu což dokazuje rozvinutou řemeslnou výrobu.
- **Platěnická kultura** – oblast severních a východních Čech, Slezska a na střední Moravě. Přejít této kultury do doby halštatské je velmi plynulý a je dokonce spojován se slezskou kulturou pozdní doby bronzové pod jeden pojem kultura slezskoplatěnická. Projevem této kultury je pohřbívání žehem a ukládání ostatků do keramických uren (popelnic).
- **Horákovská kultura** – oblast jižní Moravy. Do této kultury patří velmi známé a proslavené naleziště v jeskyni Býčí skála.
- **Mladší doba železná**, která je též nazývána **laténskou**. Tato doba je datována do období kolem 400 let př. n. l. až po narození Ježíše Krista. V tomto období se rozvíjela tzv. laténská kultura. V tomto období na území ČR již žila první etnická skupina – Keltové. Jejich původ je zřejmě z indoevropské rodiny. Přišli na toto území buď z oblastí východní Evropy a nebo se zde vyvinuli. Na území České republiky žil kmen Bójů (latinský název Bohemia – Čechy). Jejich část odešla na území dnešní Itálie. Keltové se vyznačovali stavbou tzv. oppid, což byla centra řemeslnické výroby. Tvořili kmenové svazky a snažili se o dobytí Říma.

3 První zmínky o výrobě železa na území ČR

První prokazatelné zmínky o výrobě a zpracování železa na území České republiky pocházejí již ze **Starší doby železné tzv. halštatské**. Prokazatelně můžeme na našem území pokládat za nejstarší lokalitu ve výrobě a zpracování železa považovat jeskyni **Býčí skálu** v Moravském krasu. Byla zde umístěna i kovárna ve které se zpracovávalo nejen železo, ale i bronz o čemž svědčí mnohé předměty nalezené při archeologických průzkumech například bronzová soška býčka (obr. 1) podle které nese název i jeskyně (obr. 2), či železný prsten ukázkou mistrovské práce tehdejších kovářů.



Obr. 1 Soška býčka. (foto autor)



Obr. 2 Býčí skála. (foto autor)

3.1 Keltové a jejich umění výroby železa

Největšího rozmachu ve zpracování, těžbě a využívání železa nastává až v Mladší době železné tzv. laténské s příchodem **Keltů** (600 až 500 let př. n. l.). Tyto kmeny přinesly na naše území rozsáhlé znalosti těžby, zpracování a následné využívání kovů. Využívali k tavbě pece, které nazýváme Keltské a později jako Galořímské (viz. Popis pece v čl. 4.2). Tento typ pecí se objevuje již v období 200 let př.n. l. Jako první státní útvar na našem území razili mince pro potřeby obchodu. Centra jejich řemeslné výroby se nazývala oppida. Dali většinou dodnes používaného náradí a nástrojů základní tvar. Nejvýznamnějším užitkovým kovem bylo samozřejmě železo. Tehdejší řemeslníci jej dokázali vyrábět poměrně čisté a znali už i některé postupy při výrobě oceli. Kováři již znali techniku kalení břitů a svařování železa či ocele, což bylo potvrzeno Metalografickým výzkumem (Pleiner 1982).

3.2 Doba římská a stěhování národů

Ve střední Evropě nazýváme první čtyři století jako dobu římskou. Toto období rozdělujeme ještě do dvou pod období a to na starší dobu římskou a mladší dobu římskou. Mezníkem, který rozděluje tato období jsou tzv. markomanské války (166 n. l – 180 n.l.). V tomto období opustilo Keltské etnikum území z ČR. Zároveň došlo k pronikání germánských kmenů na naše území konkrétně kmen Markomanů a Kvédů. Germánské osídlení na dnešním území ČR trvalo po celé období doby římské, až do stěhování národů. I přes odchod Keltského etnika a jeho nahrazení Germány zůstaly menší skupiny Keltského obyvatelstva, které se asimilovaly do nově přichozího obyvatelstva. Umění Keltů ve zpracování železa také zcela nezaniká. Výroba železa navazuje na Keltské hutnictví, které se předávalo dál. Železo je vyráběno v tzv. pecích Galořímského typu, které byly podle provedených výzkumů provozovány v období od 50 roku před n. l. až do zhruba dvacátých let n. l. V tomto období pracovali Keltští kováři pro potřeby Římské říše. Spodní část pece byla vystavěna z granitových kamenných bloků. Tyto kamenné bloky dosahovaly výšky až 0,9 m. podkovitého půdorysu. Nad těmito bloky byla vystavěna další část pece a sice z malých plochých kamenů. Horní část pece byla s největší pravděpodobností vystavěna z jílu. Nicméně s příchodem Germánů došlo dočasně k výraznému poklesu výrobních znalostí. Celkově klesla úroveň kovářského řemesla, některé kovářské techniky zpracování železa upadly v zapomnění (podrobněji Pleiner 1984, 24) a celkově se i snížil sortiment vyráběných předmětů. Zároveň se zánikem Keltských středisek tzv. Oppid došlo k zániku mincovnictví, velkých řemeslných dílen atd. Výroba se přenesla z velkých výrobních celků na jednotlivé kováře pracující na vesnicích. Dvě století po době římské dochází k tzv. stěhování národů. Římská říše se začíná v důsledku své

vnitrostátní krize a pod útoky barbarů rozpadat. Nastávají dvě století, která nazýváme temná století nebo též jako temný věk.

3.3 První Slované a výroba železa v době hradištní

Na konci 7. Stol. n. l. a v průběhu století 8. Dochází k velkému rozmachu slovanské kultury a tím pádem i výroby. Výrazným způsobem se zvýšila úroveň řemesel po technické stránce, kdy byly zaváděny nové prvky převzaté z římské říše a od germánských kmenů. Během 8 století n. l. jsou vesměs používány vtesané zemní pece s dlouhým hrudním tunelem. Stavěly se v tzv. bateriích a tavba v takové baterii probíhala vždy přes jednu. Pece ve kterých neprobíhala samotná tavba byly opravovány a připravovány pro další tavbu. Tímto způsobem se zefektivnila a podstatně zrychlila výroba železa a byl to takový „ pokus „ o manufakturní výrobu a dělbu práce. V tomto typu pecí bylo možné vyrábět i ocel díky dutině umístěné v zadní části pece. Tento typ pece a umění tavby železa si Slované přinesli ze své původní pravlasti. (Souchopová, Stránský 2008).

Tabulka č. 1 - Tabulka pravěkých a raně středověkých období.

Doba železná 750 př. n. l. – 0 n. l.	
Halštatská	750 př.n.l. – 400 př.n.l. – horákovská a plátenická kultura
Laténská	400 př.n.l. – 0 n.l. - Keltové
Doba římská 0 n. l. – 500 n. l.	
Starší	0 n.l. – 180 n.l. – Germáni (Markomani, Kvádové)
Mladší	180 n. l. – 375 n. l. – Germáni (Svébové)
Stěhování národů	375 n. l. – 500 n. l. – Germáni (Herulové, Langobardi)
Slované 500 n. l. – 1250 n. l.	
Předhradištní	500 n.l. – 650 n. l.
Starohradištní	650 n.l. – 800 n. l. – předvelkomoravské období
Středohradištní	800 n. l. – 950 n. l. – Velká Morava
Mladohradištní	950 n. l. – 1200 n. l.
Pozdněhradištní	1200 n. l. – 1250 n. l. – počátek velké kolonizace

3.4 Velkomoravská říše

Tímto názvem je označován státní útvar, který se rozkládal na území dnešních Čech, Slovenska a Maďarska v letech 833 – 906/907 n. l. Pro Velkomoravskou říši je používán také název Velká Morava nebo stát Mojmirovců. Název Velká Morava je pozdějšího data a je poprvé uváděn byzantským císařem Konstantinem VII. Porfyrogenetem v roce 950. Ve své době to byl nejsilnější a nejmocnější stát ve střední Evropě. S nástupem 8. století v době formování Velkomoravské říše jsou v blízkosti nalezišť železné rudy zakládány velké a dobře organizované hutě, které splňovaly potřeby společnosti na výrobky ze železa. V 7. století existoval předchůdce tohoto státního útvaru a sice tzv. Sámova říše. Tato říše se pravděpodobně rozkládala na území v povodí řeky Moravy a na jihozápadním Slovensku. Zřejmě se, ale jednalo spíše o kmenový svaz než o státní útvar. Po zániku Sámovy říše až do zformování Velkomoravské říše není zcela jasné co se na moravském území odehrávalo. Pravděpodobně kolem roku 860 vyslal kníže Rostislav své poselstvo k papeži Mikuláši I. S žádostí o učitele, který měl prohloubit křesťanskou víru na Moravě a zajistit vzdělání zdejších kněží. Mělo dojít i k vytvoření samostatné církevní organizace v čele s arcibiskupem. Jeho odpověď na Rostislavovu žádost byla zřejmě negativní. Proto po neúspěchu svého poselstva v Římě bylo vysláno poselstvo k byzantskému císaři Michalovi III., který žádosti vyhověl a na Moravu vyslal misii vedenou jedním z tehdy nejvýznamnějších byzantských učenců Konstantinem a jeho bratrem Metodějem. Konstantin sestavil slovanské písmo - hlaholici a přeložil do slovanského jazyka hlavní části bible. První čistě slovanské hutnické dílny na našem území, jsou datovány na konec 8. a počátek 9. století. Charakteristika této doby spočívá ve sjednocování slovanských kmenových knížectví na území jižní Moravy a jihozápadního Slovenska. Hutníci Velkomoravské říše používali podle dochovaných nálezů z archeologického výzkumu prováděného ve střední části Moravského krasu dva typy pecí. Nastává zvýšená poptávka po železe, které znamenalo hospodářský rozmach v období formování prvního státního útvaru tzv. západních Slovanů. Zvýšená potřeba železa způsobená hospodářským růstem si vynucuje postupné hledání nových surovinových zdrojů. Provedený archeologický výzkum hutnických dílen dokládá, že byly již schopny vyrábět na tehdejší dobou značné množství železa. Jednotlivé dílny se od sebe v jednotlivých časových obdobích rozlišují různými typy používaných pecí. Pro dílny z období 8 a 9 století n. l. se stává typické rozdělení plochy dílen (např. huť v polesí Olomoučany ve střední části Moravského krasu). Tato huť pracovala až s deseti pecemi umístěnými vedle sebe na uměle zbudovaném svahu nad potokem. Struska z tavby a další odpadový materiál byl odhazován hutníky pod hranou uměle zbudovaného svahu. Zde se postupem času vytvořily haldy z odpadu v dnešní výšce cca 90 cm. Podle této odpadní haldy a z výsledků prováděných experimentálních taveb železa v areálu Františtiny huti lze odhadovat, že uvedená huť vyrobila za dobu své

existence až 2 700 kg železa. Toto množství stačilo na zhotovení asi 4 000 ks mečových čepelí nebo 3 000 ks krojidel k rádlům určeným pro polní práce. (Krofta 1946).

- Prvním typem pece byla tzv. **vestavěná pec s tenkou hrudí** (obr. 3) Někdy bývá používán pro tento typ pece název Imola (podle archeologického výzkumu v maďarské hutnické lokalitě). Tento typ pece se vyznačuje tím, že je ze tří stran zapuštěný do lavice rostlé hlíny a pouze hrudní část je postavena z jílu. Na začátku vykopali hutníci výklenek do lavice rostlé hlíny, který byl o něco větší než velikost pece. Tvar pece byl poté vymodelován do výklenku z připraveného jílovitého materiálu. Ze stejného materiálu byla postavena i hrudní část s vymodelovaným otvorem pro vložení dyznové cihly. Výhodou zapuštění větší části pece do terénu je dobrá tepelná izolace a snadná manipulace při práci z volně přístupné čelní stěny. Ve spodní čelní části byl formový otvor podkovitého tvaru, který byl při samotné tavbě uzavřen dyznovým panelem. Tímto otvorem byl za pomoci ručního měchu vháněn do pece vzduch a zároveň vypouštěna část strusky z nístěje.



Obr. 3. Vestavěná pec s tenkou hrudí. (foto autor)

- Druhým typem používaných pecí byla tzv. **nadzemní pec šachtová** (obr. 4) Nazývá se podle charakteristické nadzemní části konstrukce, která se také nazývá pláštěm pece. Podle nejzachovalejších exemplářů lze předpokládat, že se plášť pece směrem ke kychtě zužoval. U těchto pecí bývá nístěj zahloubená do podloží. Podle hloubky a tvaru ji potom označujeme jako miskovitou, mělkou nebo kotlovitou s některými variantami. Rozměry nístěj jsou kolem 30 – 40

cm v průměru. Podle dochovaných nálezů lze předpokládat, že šachta dosahovala výšky až 70 cm. U nadzemních pecí je ovšem zjišťování výšky pláště pece vždy problematické, protože se nedochovala žádná celá pec, ale pouze jejich zbytky.



Obr. 4. Nadzemní pec šachtová. (foto autor)

3.5 Dřevěné uhlí – palivo do hutnických pecí

V této kapitole bych se rád věnoval jednomu z nejdůležitějších prvků ve výrobě železa a sice dřevěnému uhlí, které po celá staletí než bylo nahrazeno uhlím kamenným bylo používáno jako palivo v pecích. Potřeba tohoto uhlí při výrobě železa výrazně ovlivnila i umístění hutí. Na výrobu dřevěného uhlí bylo potřeba hodně dřeva. Proto docházelo k umístění hutí do blízkosti zdrojů dřeva, železné rudy a vodního toku potřebného k provozu hamrů. Výroba dřevěného uhlí se v podstatě nezměnila po celá staletí. Základem byla těžba dřeva. Výroba dřevěného uhlí je již velmi starého původu. Tato komodita provází člověka již od doby kdy začal využívat oheň. Výroba dřevěného uhlí k přímé spotřebě je známa zhruba 5 000 let a velmi úzce souvisí s výrobou kovů. O tomto způsobu výroby paliva do hutí však nejsou žádné doklady a nepřímé doklady o výrobě dřevěného uhlí můžeme nalézt v historické literatuře zabývající se zpracováním kovů. Jeden z nejstarších způsobů výroby dřevěného uhlí byla výroba v **zemní jámě** kde bylo dřevo naskládáno do okrouhlé jámy a přikryto vrstvou zeminy a drnů. Do této přikrývky, byly v průběhu pálení

dělány tzv. dýmníky což jsou otvory pro částečný přístup vzduchu. Na našem území se takovýmto způsobem vyrábělo dřevěné uhlí ještě na počátku 18. století n. l. i když tento způsob byl již využíván hlavně v období doby římské. Další způsob výroby dřevěného uhlí bylo tzv. milířování. Za tímto účelem byly stavěny tzv. milíře. Zde je možné rozdělit milíře na **stožaté** používané ve střední Evropě a dále rozdělené na podtyp německý, slovanský, a alpský. Milíře **ležaté** používané v oblasti severní Evropy a podtyp štýrský (Alpský) a Švédský. V pozdějších dobách byl při těžbě přítomen hamerský písař spolu s vybraným poddaným, který dohlížel na počet a určoval jaké dřevo se k těžbě hodí. Při milířování se zužitkovaly i zbytky větví. Druh dřeva, který byl zpracováván na dřevěné uhlí většinou závisel na výskytu dřevin v blízkém okolí. Většinou se jednalo o buky a k nim se přidávalo dřevo dubové, březové či borové v severovýchodních oblastech pak dřevo smrkové. hlavně v období doby římské. Při milířování bylo dřevo naskládáno do kužele tzv. milíře a zasypáno (oplácáno) hlínou tak aby docházelo k nedokonalému hoření uvnitř milíře a k postupnému zuhelnování dřeva na dřevěné uhlí. Po této přípravě bylo dřevo uvnitř milíře zapáleno. Při výrobě dřevěného uhlí v jámách se jednalo o oválné jámy vykopané v zemi, které byly vyskládány dřevem a zakryty podobně jako u milířů. I v tomto případě docházelo k nedokonalému hoření uvnitř jámy a k zuhelnování dřeva. Při výrobě dřevěného uhlí musel uhlíř dbát na to aby se uhlí nepálilo za přílišného žáru, ale ani za slabého žáru. Muselo být takové aby se dalo snadno oddělit. Pokud uhlířovou nepozorností vyhořel celý milíř nebo se zjistilo, že uhlí je nevhodné ke spalování v hutí či je tzv. naměkko musel uhlíř tuto škodu uhradit.

Milíř

... „ *Milíř jest podle určitých pravidel za účelem pálení dřevěného uhlí narovnaná hromada dříví, obyč. sortimentů palivních, opatřená těsnící pokrývkou k částečnému zamezení přístupu vzduchu* „ (Konšel 1935).

Tabulka č. 2 - Průměrné hodnoty výhřevnosti paliv.

palivo	Výhřevnost (MJ/kg)
dřevo (absolutně suché)	18,8
hnědé uhlí	7,9
kamenné uhlí	29,3
dřevěné uhlí	29,5
ropa	42,2
zemní plyn	40,7

4 Středověk a rozvoj železářství

Názvem středověk označujeme časové období dějinné epochy mezi koncem starověku s jeho antickou civilizací a začátkem novověku, které se objevuje poprvé v období renesance. Začátek tohoto období zpravidla označujeme pádem Západořímské říše roku 472 n. l. a ukončení objevem Ameriky Kryštofem Kolumbem 1492 n. l. Klíčovým kontinentem vzniku středověké civilizace je Evropa, která ve svém důsledku nahrazuje středomoří. Evropa se stává středem veškerého politického, kulturního, ale i ekonomického významu. Zvláště důležitá je západní a střední Evropa. Nicméně i odlehlejší regiony mají svůj nezanedbatelný význam (severní a východní Evropa). Na základech antické kultury zde vzniká nová společnost s duchovními kořeny v křesťanství. Tato společnost je formována ze základů řecké kultury, římské státnosti, prvků „ barbarského původu „ (germánských nebo slovanských) a křesťanství. Během 7. stol. n. l. se stává pro Evropu velmi významný kontakt s muslimským světem, který zprostředkovává kontakt s civilizacemi z východu (Čína a Indie) a i s antickou filozofií. Během rozvoje středověku došlo k vymezení tří velmi důležitých kulturních okruhů, které byly vzájemně v omezeném kontaktu. Vyvíjely se nezávisle na sobě a přesto jsou zde zachovány společné charakteristiky.

- **Západní latinský** kulturní okruh – románské, germánské a západoslovanské národy.
- **Východní řecko – ortodoxní (byzantsko – slovanský)** kulturní okruh – národy jihovýchodní a východní Evropy a Malé Asie.
- **Arabský (islámský)** kulturní okruh – Přední východ, Arabský poloostrov, severní Afrika, část Pyrenejského poloostrova.

Středověk je stejně jako jiná období např. doba kamenná, doba železná rozdělen do třech významných období.

- **Raný středověk.**
- **Vrcholný (rozvinutý) středověk.**
- **Pozdní středověk.**

Raný středověk – Je tak nazýváno období zhruba od konce 5 st. n. l. až do konce 11 st. n. l. V tomto období dochází k rozšíření křesťanství v nových i původních centrech civilizace. Dochází k teritoriální majetkové diferenciaci prohlubování kulturních rozdílů mezi jednotlivými evropskými oblastmi. Rozpadá se tradiční rodové zřízení a ve středomoří zaniká otrokářské zřízení. Vznikají nové státní útvary – raně feudální státy, které jsou ovlivněny románskou kulturou (Franská říše).

Raný středověk se též někdy rozděluje na

předstátní období (konec 5 st. n. l. až do 2 pol. 9 st. n. l.)

raně státní období (od pol. 9 st. n. l. do konce 12. st. n. l.)

Vrcholný (rozvinutý) středověk – tímto pojmem nazýváme období zhruba od počátku 11 st. n. l. do začátku 14 st. n. l. V tomto období je již středověká společnost rozdělena podle hierarchie té doby – šlechta, duchovenstvo, rolníci. Nicméně v tomto období vzniká nová společenská třída a sice středověké měšťanstvo. Tato společenská třída roste spolu s růstem nových i stávajících měst se stávají centrem obchodu a řemesel mimo jiné i zpracování železa. I v období vrcholného středověku dochází k znatelnému rozdílu ve vývoji v různých částech Evropy. Kolem poloviny 13. Století n. l. probíhá významná změna ve výrobě železa tím, že se ve větší míře začíná používat k pohonu měchů na dmýchání vzduchu do pece a k pohonu hamerských kladiv vodního kola. Tímto mohlo dojít k postupnému zvětšení pracovního prostoru pece, která byla postavena nad úrovní terénu. Nastává kooperace, která je založená na postupné dělbě práce odborných dělníků (dýmač, šmelcíř, kovář) a obecné dělníky (havíř, uhlíř). Železárny se postupně v průběhu od poloviny 14 století n. l. stávají manufakturami.

Pozdní středověk – je období od 14 st. n. l. (1493) až do století 15 n. l. Toto přechodné období znamenalo krizi společnosti a odstraňuje vazby izolující evropskou společnost od tehdy známého okolního světa. Na jihovýchodu Evropy dochází k vojenské expanzi osmanské říše (Turecka). V důsledku této expanze dochází k zániku byzantské říše a slovanských států v oblasti balkánského poloostrova. Pod neustálou hrozbou a tlakem bylo i Maďarsko spolu se státy střední Evropy. Státy západní Evropy uskutečňují první zámořské objevy ve kterých vedou Portugalci a Španělé. K těmto státům se později přidávají i Holandsko a Anglie. Sílí vliv měšťanstva, které začíná konkurovat šlechtě v oblasti ekonomické a tím i vlivem na společnost (titul erbovního měšťana). Ve svém důsledku měly všechny tyto události vliv na úpadek středověké feudální společnosti. V důsledku vynálezu palných zbraní a jejich rozšíření upadá vliv rytířů – těžkooděnců v boji a dochází k velkým změnám ve vojenství. Svůj nemalý podíl na těchto změnách má i rozšíření a zkvalitnění zpracování železa.

4.1 Výroba a zpracování železa ve středověku

Výrobní postupy zpracování železa se v období středověku podstatněji nelišily od výroby v období starověku. Stále se jednalo o výrobu přímou v nadzemních pecích s dalším zpracováním za pomoci jednoduchých strojů. Bylo nutné nasazení čím dál většího počtu strojů k pokrytí mnohem větší

výroby železa. Tato spotřeba vznikla postupným vzestupem středověké společnosti. Zakládají se nová města, dochází k pokroku v zemědělské výrobě, která je nutná k obživě středověké společnosti, specializují se rychle rozvíjející řemesla. V železářských hutích je potřeba zaměstnat zvýšený počet specializovaných dělníků jako byli havíři, uhlíři, dýmači, šmelcíři, hamerníci, podlévači a vozkové. Pomocné práce vykonávali většinou poddaní, kteří měli robotní povinnost svému pánu. Vedení hutě měl na starosti šafář nebo hutní písař. Tato dělba práce je důkazem, že huť se již stávala manufakturou a tím mohlo dojít i k zvýšení produkce železa. Tyto všechny faktory rozhodují o zvýšení spotřebních nároků. V důsledku nových společensko – ekonomických změn v tehdejší Evropě v průběhu 12 – 13 století n. l. kdy byla postupně osidlována do té doby neosídlená území je potřeba většího množství železářských výrobků. K potřebnému zásobování hutí železnou rudou bylo nutné zajistit i její dostatečnou těžbu. Proto byly voleny pro výstavbu hutí vhodné lokality s dostatečným přísunem železné rudy, ale i potřebného paliva v tomto případě dřevěného uhlí. O těžbě železné rudy a o jejím připravování před vlastní tavbou toho moc nevíme. Lze pouze na základě analogie soudit, že se k této činnosti používalo celkem jednoduchých metod a nástrojů. Používaly se základní primitivní nástroje jako byly lopata, špičák, kladivo, želízka určená k páčení, špičák. Důlní šachty byly většinou mělké a nedosahovaly větších hloubek. Těžba sledovala směr rudné žíly a pokud to nebylo nutné tak se neodchylovaly od směru rudné žíly. Pro tato převážně povrchová naleziště nebylo proto nutné vytvářet složité systémy odtoku vody a ani větrací otvory tak jako tomu je v dnešní době kdy těžba dosahuje mnohem větších objemů a hloubek.

4.2 Změny ve výrobě železa ve středověku

Zřejmě nejvýznamnější změnou ve výrobě železa ve středověku byla nutnost pokrytí zvýšené poptávky. Malé šachtové redukční pece, které byly dosud využívány k výrobě železa již nebyly schopny pokrýt zvýšenou poptávku po železe. Došlo k podstatnému zvětšení tavící pece díky zavedením výkonnějších tavících měchů a s tím i samozřejmě k vytavení většího množství železa. Tyto pece byly schopny již vytavit železnou houbu (plik), až o hmotnosti 250 kg. Proto bylo nutné takovou železnou houbu ještě dále rozdělit pro snadnější manipulaci při dalším mechanickém zpracování. Tavba v takové peci trvala zhruba 8 – 12 hodin. Větší množství vytaveného železa již bylo zpracováno mechanickým bucharem , který se i v našich zemích nazýval hamr. K pohonu těchto jednoduchých strojů byla používána univerzální hnací síla středověku a sice vodní pohon. Změnil se vzhled a umístění středověkých železáren v důsledku využívání vodní síly. Přemísťovaly se za zdrojem vodní energie (řeky, potoky atd.) a do blízkosti zdrojů železných rud nutných k výrobě železa. Další podmínkou, která musela být splněna byla přítomnost lesa jako zdroj paliva

pro tavbu. Až do začátku průmyslové revoluce se jako palivo v hutích využívalo dřevěné uhlí získávané tzv. milířováním dřeva. Výrobní postup při výrobě železa se nezměnil. Z hroudy docházelo k uvolňování strusky vyhříváním ve výhni tak aby po získání více kusů byla hrouda kování hamerským kladivem svařena v již homogenní polotovary určený k dalšímu zpracování. Mezi nejčastější polotovary patřily tzv. šíny či ploché tyče.

4.3 Využití prvních strojů při výrobě a zpracování železa

V důsledku nutnosti zvýšení výroby železa pro potřeby rychle se rozvíjející středověké společnosti nutně dochází i k velmi výraznému využití strojů. Některé již používané stroje jsou zvětšovány tak aby byly schopny pojmout větší objemy výroby železa. Jak již bylo popsáno malé šachtové redukční pece již nestačily pokrýt zvýšenou poptávku a bylo nutné přistoupit k jejich zvětšení tak aby byly schopné vytavit větší hroudu kujného železa. Byly zavedeny větší měchy na dmýchání do pecí. Velmi významné bylo využití vodního kola na pohon jednoduchých strojů. Vodní síla byla považována za „ motor „ středověku. Hamr, měchy na dmýchání vzduchu do pece a mlýn na mletí železné rudy pohánělo již zmíněné vodní kolo. Zprvu byla vodní kola stavěna na spodní vodu což bylo jednodušší ovšem méně účinné a méně ekonomické. Později se začalo využívat tzv. horní vody přiváděné na vodní kolo pomocí náhonu z vodního zdroje. Toto řešení bylo sice náročnější na vybudování, ale zase výhodnější a bylo možné tento systém vybudovat i na méně vydatných tocích. K zpracování vytaveného železa se používalo velké mechanické kladivo zvané i u nás hamr. Princip hamerského kladiva se zřejmě rozšířil z Francie v druhé polovině 12. stol. n. l. Přenesení názvu hamr na celou huť svědčí o významu této novinky.

5 Novověk

Pojmem novověk označujeme období, které následovalo po pozdním středověku. Za počátek novověku je považován rok 1492 n. l. kdy byla objevena Amerika mořeplavcem Kryštofem Kolumbem ve službách portugalského krále. Za počátek novověku jsou uváděna i jiná data ve spojitosti s významnými událostmi v Evropě např. 1485 – konec války růží v Anglii, 1453 – dobytí Konstantinopole Turky, 1517 – zveřejnění 95 tezí Martinem Lutherem atd. Období novověku zaznamenává spoustu převratných změn v celosvětovém měřítku (nejen v oblasti Evropy). Dochází k přerodu od středověké feudální společnosti založené na převážně zemědělské výrobě k utváření společnosti kapitalistické kdy převažují modely ekonomické. Nejmarkantnější je to v Nizozemí či Anglii. Současně v tomto období dochází k přesunu ekonomického potenciálu od šlechty, která měla výsadní postavení ve středověku na bohaté měšťanstvo. Rozvíjí se osobní svoboda a svoboda společnosti. Výrazný posun nastává i v oblasti ekonomické na základě

technologického pokroku, kdy jsou uplatňovány poznatky z oblasti vědy ve veřejném životě a obzvláště v oblasti výroby. Vzniká a postupně se rozvíjí kapitalismus, který nahrazuje feudální zřízení a toto zřízení je nahrazováno absolutistickým (národním) státním aparátem s rozvinutým byrokratickým zřízením. Evropské velmoci vytvářejí systém koloniálních říší jejichž prostřednictvím propojují různé části světa a urychlují vývoj i v odlehlých oblastech. Vybudováním koloniálních říší zároveň dochází k nerovnoměrnému světovému vývoji. Novověk rozdělujeme na dvě období.

5.1 Raný novověk

Raný novověk – období renesance a humanismu. Reformace protestantské a katolické církve. Vyvrcholením těchto mocenských střetnutí je tzv. třicetiletá válka. Ekonomická síla přechází na bohaté měšťanstvo, vznik a rozvoj kapitalismu. Během poloviny 16. stol. n. l. došlo v oblasti výroby železa k významnému rozvoji v důsledku zavedení nového typu pecí a sice tzv. Dýmaček. Dýmačka je též označována jako kusová pec a v německém prostředí je označována též jako Blaseofen, Blaaofen, Blauofen. Nahradila dosud používané šachtovité pece používané ve feudální společnosti. Princip této pece spočíval v tom, že se do šachtovité pece pomocí měchů dmýchal vzduch do pracovního prostoru. Tyto pece se na rozdíl od dosud používaných tavících pecí užívaných v hamrech lišily hlavně svojí velikostí. Dýmačky mohly být 2,5 až 5,5 m vysoké a jejich základním tvarem pro pracovní prostor byl zkosený čtyřhranný jehlan či kužel. Spodní část pece byla vyrobena z hlíny a její název byl hrud' nebo prsa pece. Vzduch byl do pece dmýchán zezadu proti hrudi pece. Hrud' pece se dala snadno vylomit a takto vzniklým otvorem bylo možné vytáhnou vytavenou železnou houbu. Vnitřek těchto pecí musel být pořádně vymazán směsí hlíny a mouru tzv. Hertová hlína. Z této informace vyplývá, že huť musela být umístěn u zdroje kvalitní hlíny potřebné na provoz této pece. Železná ruda a dřevěné uhlí se vsypávaly pecním otvorem, nad kterým byl umístěn komín, který odváděl plyny vzniklé při tavení železa. Tekutou strusku vypouštěli hutníci otvorem , který byl umístěn v pecní hrudi a utěsněn hlíněnou zátkou. Tyto pece byly stále vytápěny dřevěným uhlím a výsledkem tavby byla hrouda železa (houba) nazývaná železo nebo také železný plik o hmotnosti zhruba 250 kg, která se vylamovala ze spodní části pece po přibližně 8 – 12 hodinách tavby. Při výrobě takového množství železa se spotřebovalo zhruba 720 kg dřevěného uhlí. Přibližně stejné množství dřevěného uhlí se spotřebovalo při dalším zkujňování železa a odstraňováním strusky. Železná houba se rozdělila na menší kousky železa na další využití. V tomto typu pecí stále nebylo možné dosáhnout takových teplot tak aby mohlo vzniknout surové železo tzv. nepřímá výroba železa. Tento typ pecí vznikal většinou na místech starých hamrů kdy bylo využíváno výrobních zařízení hamrů především hamerských bucharů a příznivých přírodních podmínek. V oblasti Žďárska se roku 1575 n. l. setkáváme s pojmem

dýmáním železa a tím i s novým typem pece (Dýmačky). Bratři Jiřík a Štěpán noví majitelé sázavského hamru se dohodli na využití hamru tak, že po týdnu budou střídavě kovati a dýmati.

5.2 Vrcholný novověk

Vrcholný novověk – rozšiřuje se průmyslová revoluce obzvláště v Anglii a Francii. Nastávají prudké politické změny na základě velkých revolucí ve Francii, Anglii a USA. V důsledku industrializace se vytváří komunikační prostor zvláště mezi Evropou a Severní Amerikou s pomocí nových prostředků jako jsou parní lodě, telegraf, telefon, železnice apod. V průběhu 19. stol. n. l. dochází na základě tří základních procesů k vytváření moderních národů, států a jejich demokratizace. V této společnosti se již rýsují nové sociální vztahy jako je chudoba a nezaměstnanost. Nastupuje průmyslová revoluce a masivní využívání nových výrobních postupů a materiálů. Dochází ke sblížení vědy a moderní techniky kdy jsou do praxe uváděny nové vědecké poznatky. Starší dřevouhelné pece postupně ustupují modernějším pecím vyhřívaných uhlím a později koksem.

5.3 Průmyslová revoluce

Počátkem 19. Stol. n. l. byla většina Evropy zemědělská ovšem v průběhu tzv. průmyslové revoluce se v průběhu pouhých sto let přeměnila v moderní industriální společnost. Název průmyslová revoluce pochází z Francie od francouzského revolucionáře Louise Augusta Blanqui. Ten přirovnal tyto změny, které nastaly v britském hospodářství a společnosti k poměrům v revoluční Francii po pádu Bastily. Velký pokrok na poli vědy a techniky v 18 stol. n. l. způsobil mohutný nástup strojové velkovýroby na úkor do té doby převažující, ale málo efektivní ruční řemeslné výroby. Všechny tyto aspekty znamenaly změny v hospodářském, ale i sociálním životě tehdejší společnosti. Nově vyráběné zboží již nebylo podle objednávky konkrétního zákazníka, ale bylo vyráběno ve velkém množství pro potřeby anonymních zákazníků. Výrobce úspěch na trhu byl závislý na jeho odvaze riskovat a inovovat nabízené zboží tak aby udržel zájem anonymního zákazníka. Tak se zrodilo během 19. stol. n. l. tržní hospodářství, které se stalo podstatou Evropské ekonomiky. Mimo organizaci výroby se v průběhu průmyslové revoluce podstatně změnil i životní styl Evropanů. Tento nový životní styl sebou přinesl i významné zásahy do krajiny v níž žili. Tato změna nastala v tehdy nevyspělejší zemi světa Anglii, která bývá také v literatuře nazývána jako „ kolébka „ průmyslové revoluce nebo „ dílna „ Evropy.

Tato revoluce byla zahájena v poslední třetině 18. Stol. n. l. v tehdy průmyslově nejrozvinutější zemi Anglii. Na půdu kontinentální Evropy tato „ revoluce „ dorazila, až po skončení napoleonských válek. Roku 1815 n. l. měla Británie zhruba 20 % podíl na světovém obchodu a 50 % zboží zpracovatelského obchodu. Británie byla na rozdíl od Francie nucena se přeorientovat na těžbu uhlí, protože na rozdíl od Francie neměla tolik potřebné dřevo na výrobu dřevěného uhlí. Tato orientace se později při používání moderních zpracovatelských metod při tavně železa

ukázala jako výhodnější. Těžba uhlí byla v období 1750 – 1800 n. l. zdvojnásobena. V důsledku využití parního stroje na pohánění vodních pump bylo možné těžit z mnohem větších hloubek a z vydatnějších zdrojů. Výroba železa vynucená válečnou poptávkou byla zvýšená až o 200 %. Při tavbě železa bylo využíváno nových metod zpracování tzv. pudlování a válcování. Zhruba v polovině 19. Stol. n. l. byla všechna důležitá odvětví v britském průmyslu již plně mechanizovaná. V Anglii byl na počátku 18. Stol. n. l. vytvořen dostatek příznivých předpokladů pro rozvoj průmyslu jako je dostatek pracovních sil, zdroje nerostných surovin, volný finanční kapitál, rozsáhlé trhy a hlavně rozvoj techniky. V Anglii nebylo na rozdíl od ostatní Evropy omezeno podnikání pouze na střední vrstvy, ale významně se na něm podílela i aristokracie. Získaný kapitál byl investován do rozvoje nových továren, železnic a vodních kanálů.

V Anglii se začal využívat ve velkém měřítku výsledek vědeckého, ale hlavně technického pokroku, který byl zaváděn postupně do praxe.

Koncem 18. Stol. n. l. se v mnohem větším měřítku začal zvláště v textilních továrnách v Anglii uplatňovat zdokonalený parní stroj Jamese Watta (1736 – 1819). Provoz tohoto parního stroje byl levnější, pracoval rovnoměrně a byl výkonnější než ostatní parní stroje jiných konstruktérů. Tento typ parního stroje bylo ovšem možné využít jako hnacího stroje nejenom v textilních továrnách, ale i ve strojírenství. Parní stroj umožnil stavbu továren kdekoliv a bez dřívější závislosti jednoduchých strojů na vodním pohonu. Setkáváme se s pojmem století páry jak je v technické literatuře někdy 19. století n. l. nazýváno. Také práce na strojích v továrnách nebyla náročná jak po odborné stránce tak i po stránce fyzické. V důsledku této „ nenáročnosti „ docházelo i k nešvarům v podobě zaměstnávání dětí a žen za velmi tvrdých pracovních podmínek. Anglie si svůj technický náskok pečlivě střežila. Pod pohružkou přísných trestů bránila odchodu ze země kvalifikovaným dělníkům a vynálezčům . Zároveň bylo zabráněno jakýmkoliv vývozům nové techniky. Ovšem i přes tato všechna opatření se v průběhu 19. stol. n.l. průmyslová revoluce rozšířila do ostatní Evropy a Ameriky. Prudký rozvoj výroby v továrnách nastal v průběhu 20. let 19 stol. n. l. v Belgii. Po Belgii nastal bouřlivý rozvoj tovární výroby ve Francii a v letech 40. 19. Stol. n. l. došlo k rozšíření i na oblast Pruska a ostatních středoevropských států včetně Rakousko – Uherska jehož součástí tehdy byly i české země. Východní a jihovýchodní Evropa byly v tomto vývoji značně opožděny. S rozvojem průmyslové revoluce došlo také k značnému nárůstu parních strojů tolik potřebných pro provoz továren. S tímto nárůstem souvisí i nárůst těžby uhlí jako paliva pro parní stroje. Ve Velké Británii se v průběhu let 1790 – 1840 n. l. zvedla těžba černého uhlí na čtyřnásobek a výroba tolik potřebného železa se v tomto období zvedla dokonce dvacetinásobně. V tomto období se měřila hospodářská vyspělost jednotlivých zemí nejprve textilním průmyslem později se však tato vyspělost měřila množstvím vytěženého uhlí. Tím došlo k vzniku významných průmyslových center (Porúří, Slezsko, okolí Paříže atd.). K tavbě železa v oblasti hutnictví začal

dřevěné uhlí používané po staletí nahrazovat mnohem výhodnější a vhodnější pro nepřímou výrobu železa koks. Železo bylo již díky novým typům vysokých pecí možné vyrábět v mnohem větším množství a mnohem lepší kvalitě než u starších typů pecí. Velký zájem byl obzvláště o litinu, která se hodila k výrobě jak strojů tak i zbraní (Roku 1779 byl postaven z litiny první železný most na světě u Coalbrookdalu přes řeku Severn). Díky nově vynalezené technologii tzv. besemerování došlo k zlevnění výroby kvalitní oceli. Tuto technologii vytvořil Angličan Henry Bessemer v polovině 50 - tých let 19. století n. l. a jednalo se o zkujňování surového železa. Princip této nové technologie spočíval v reakci kyslíku s uhlíkem („ probublávání „ kyslíku surovým železem), který byl obsažen v dodávaném železe. Na tuto úpravu surového železa tzv. Bessemerování bylo nejvhodnější surové železo s malým obsahem fosforu. Výhoda Bessemerování oproti doposud používané technologii používané při zpracování železa tzv. pudlováním byla v úspoře energie až o třetinu. (Morgan 1998).

5.4 Průmyslová revoluce v Českých zemích (Rakousko – Uhersko)

České země byly v průběhu 9 – 17. stol. n. l. byly středověkou průmyslovou velmocí. Tato skutečnost se udržela i v době Rakousko – Uherska jehož součástí byly české země. Trh Rakousko – Uherska s 50 milióny obyvatel byl pro průmysl v Českých zemích velmi zajímavý a dostačující. Na druhé straně nebyl tento trh náročný, protože vyžadoval výrobu jednodušších strojů pro průmysl textilní a potravinářský. Dalším významným odběratelem průmyslových výrobků byla Rakousko – Uherská armáda. Území dnešní ČR patřilo do rakouské poloviny monarchie tzv. Předlitavska, které bylo mnohem průmyslovější než Uherská část monarchie – Zalitavsko. Na území Uherské části monarchie – Zalitavska převažovala zemědělská výroba a toto území bylo i po ekonomické a společenské stránce mnohem zaostalejší. Do tohoto území patřila i dnešní SR a proto zde byl odlišný vývoj hospodářské historie Česka a Slovenska. Na území Předlitavska bylo více kapitálu důležitého pro průmyslový růst, výhodnější poloha a přístup k moři. Další výhodou pro průmyslový rozvoj bylo sousedství s vyspělými německými městy. V důsledku tohoto rozdělení měla na území ČR velký vliv Vídeň a proto zde došlo ke zcela odlišnému vývoji severních a jižních Čech. Na severu Čech byla levnější pracovní síla a zdroj surovin což mělo za následek lokalizaci průmyslu hlavně těžkého. Průmysl se v českých zemích rozvíjel vcelku rychle a s tímto růstem docházelo i k rozvoji dopravy a zemědělství. Hlavní směr kapitalistického průmyslu udával český a německý měšťanský kapitál, který převážil nad kapitálem šlechty, která převažovala v první fázi industrializace. V 18. Stol. n. l. hrálo železářství ve složení průmyslu na území českých zemí v rámci Rakousko – uherské monarchie malou roli. Vzhledem k potřebě značného množství dřeva na výrobu železa bylo toto odvětví doménou feudálních velkostatků, kdy bylo možné zásobovat tyto podniky palivovým dřevem ze šlechtických lesů. Tyto velkostatky také disponovaly

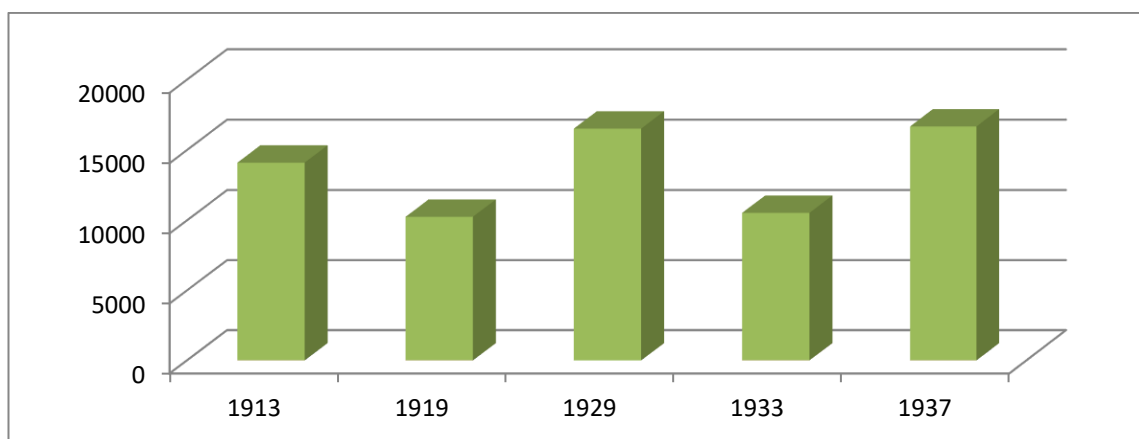
potřebnými finančními prostředky nezbytnými na financování těchto podniků. Jednalo se o významné šlechtické rody, jako byli Wrbnové, Fürstenbergové, Šternberkové, Lichtenšejnové či Salmové. Podnikání v železářství ovšem nebylo pouze doménou „světské „ moci, ale i církevních institucí a sice Pražská kapitula nebo Olomoucké biskupství. Podnikatelé z měšťanského prostředí se začali prosazovat později a většinou jako nájemci nebo majitelé menších železářských podniků. Mezi nejvýznamnější železářskou oblast v českých zemích patřilo Brdsko a českomoravské pomezí. Na území Moravy to potom byla oblast Jesenicka, Adamova a Blanska. Na začátku 20. stol. n. l. však došlo k výraznému obratu a české země dokázaly překonat v rámci industrializace se zhruba 40 % obyvatel, kteří pracovali v průmyslu i většinu okolních a podobných států. Pouze Belgie, Anglie, Švýcarsko, část severní Francie a část německých zemí v počtu pracujících obyvatel v průmyslu české země nepřekonal. V důsledku zavádění nových a výkonnějších parních strojů do výrobního procesu se v rámci Rakousko – Uherska projevila pozitivně pro český průmysl jeho surovinová základna s dostatečným množstvím kvalitního uhlí. V roce 1828 n. l. došlo k významné události v rámci průmyslu Habsburské monarchie a sice k založení Vítkovických železáren na Severní Moravě. Tyto železářny, které se staly velmi významným průmyslovým komplexem nejen v rámci Rakousko – Uherska nýbrž i nástupnického státu jakým se stala Československá republika. Zakladatelem těchto významných železáren se stal Kardinál a arcibiskup olomoucký arcibiskup Rudolf Jan (8. 1. 188 – 24. 7. 1831). Dalším významným závodem v oblasti metalurgie Rakouského státu byly Třinecké železářny, k jejichž založení došlo v roce 1836 úředníky Těšínské komory a v roce 1839 proběhlo slavnostní zapálení první vysoké dřevouhelné pece v Třinci. Jednalo se o další velmi významný průmyslový podnik celosvětového významu. Samozřejmě tyto podniky nebyly jedinými hutními komplexy na území bývalé monarchie, ale ve své práci bych jim rád věnoval zvláštní kapitoly k jejich představení, jelikož svým významem zasahují až do dnešních dnů. (Veber, Trapl 2002).

5.5 Základy rozvinutého průmyslu v ČR

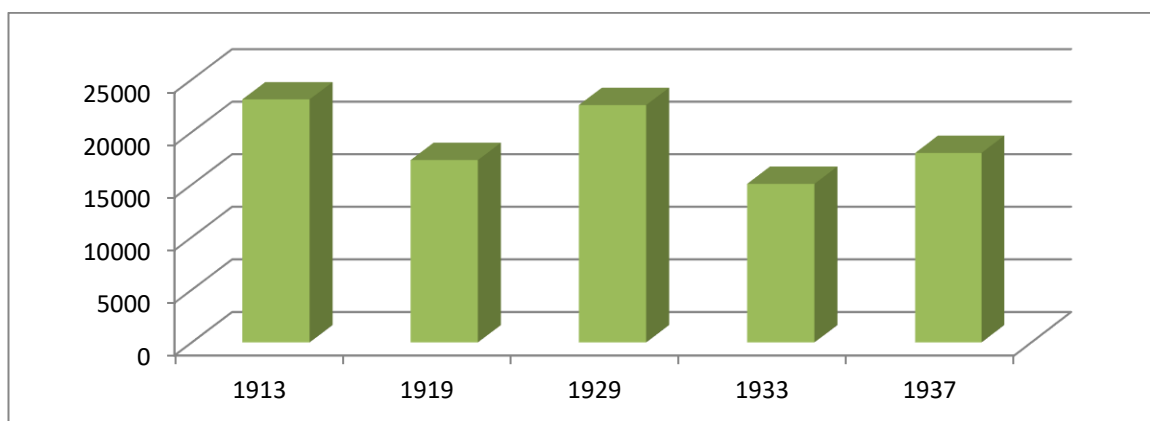
Po rozpadu Rakousko – Uherské mnohonárodnostní monarchie po prohrané válce vzniklo několik nových nástupnických státních útvarů ve střední Evropě a na Balkánském poloostrově. Mezi nově vzniklé nástupnické státy patří i Československá republika (28. 10. 1918). Na území nově vzniklé Československé republiky se nacházela větší část vyspělého průmyslu bývalého Rakousko – Uherska. Na území nově vzniklé Československé republiky se ocitlo zhruba na 70 % průmyslu bývalého Rakousko – Uherska, z toho u výroby železa to představovalo 49 %. Tímto se zařadila nově vzniklá Československá republika mezi významné průmyslové státy v Evropě a i ve světě. I když se zánikem Rakousko – Uherska se snížil počet obyvatel a tím pádem i počet potenciálních zákazníků a pracovních sil v případě Československé republiky se nejednalo o vážnou překážku

v dalším průmyslovém vývoji. Podle uvedených grafů s množstvím výrobních objemů důležitých komodit pro výrobu železa je patrný propad v období po první světové válce kdy již nebyl potřebný tak velký objem výroby železa a oceli pro válečné účely. V průběhu dvacátých let dochází k postupnému vzestupnému trendu (hospodářské konjunktury), který kopíruje i mezinárodní obchod. V tomto období (po roce 1929) se výrazně zvedla průmyslová výroba v mladé republice a tento vzestup dokonce převýšil předválečnou úroveň (první světová válka) průmyslové výroby zhruba o 1/5. V důsledku celosvětové hospodářské krize je vidět i na vývoji výroby v Československé republice značný propad, ze kterého se národní hospodářství začalo „ vzpamatovávat „ až ke konci let třicátých 20. stol. n. l. Krize světové kapitalistické soustavy těžce zasáhla hospodářství „ mladé „ Československé republiky, které bylo založeno převážně na lehkém průmyslu. Podle statistických přehledů dosahovala úroveň průmyslové výroby v roce 1933 n. l. jen asi 60 % než v roce 1929. Z 20 vysokých pecí na území ČR jich bylo v roce 1933 n. l. v provozu pouze pět. V důsledku těchto nepříznivých okolností se zvedl počet nezaměstnaných na více než 900 000. Obrat k lepší ekonomické situaci nastal až v letech 1934 – 1935 n. l. kdy došlo k částečnému oživení ekonomiky. Tento trend byl nastolen v celém světě, který se jen těžko vzpamatovával z krize. Přesto ještě v roce 1936 n. l. dosahoval počet lidí v produktivním věku bez práce téměř 600 000. Paradoxně ekonomickou konjunkturu československého průmyslu podpořila hrozba útoku fašistického Německa, kdy byly na konci třicátých let vydávány nemalé finanční částky na zbrojení. V roce 1939 n. l. představoval těžký průmysl v ČR již 50 % výroby na rozdíl od roku 1933 kdy těžký průmysl představoval pouze 42 %. Úspěšně se rozvíjí popsané podniky jako jsou Vítkovické a Třinecké železárny, které zdaleka nejsou jediné v ČR. Okupace a likvidace Československé republiky fašistickým Německem stejně tak jako následky války měly na stav hospodářství tragické následky. Ve válečném období (druhá světová válka), byl veškerý průmysl podřízen válečnému úsilí zejména pak moderní těžký průmysl. V roce 1945 n. l. na konci války klesla podle statistik průmyslová výroba na zhruba 50 % předválečné výroby. Po válce byla významným způsobem narušena dopravní infrastruktura a i průmyslové zdroje surovin byly v důsledku válečného hospodářství vyčerpány. Po porážce fašistického Německa a ovládnutí střední Evropy Sovětským svazem nastaly i výrazné změny v Československém hospodářství. ČR byla donucena odmítnout Marsallův plán na obnovu hospodářství států Evropy zasažených válečným konfliktem. Později byla státy tzv. „ východního bloku „ pod režii Sovětského svazu zřízena ekonomická organizace Rada vzájemné hospodářské pomoci (RVHP), která byla protihodnotou západoevropských hospodářských organizací. V roce 1946 n. l. byl znárodněn klíčový průmysl, banky a dopravní infrastruktura. Vláda ČR přijala tzv. dvouletý plán na obnovu válečných škod. Sice byla v průběhu tohoto dvouletého plánu překročena úroveň předválečné průmyslové výroby. V tomto období byly zahájeny také kroky na zprůmyslnění Slovenska. Po

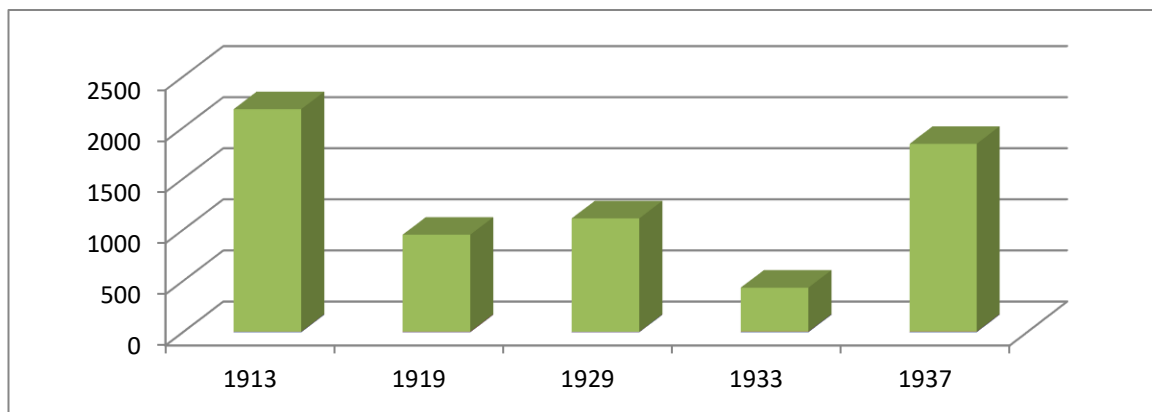
událostech roku 1948 n. l. bylo v ČR zavedeno plánované hospodářství. Po vzoru Sovětského svazu a pod jeho diktátem byla zahájena masivní výstavba těžkého průmyslu s tím spojené rozšíření hutního a strojírenského průmyslu. Již v roce 1953 n. l. byla podle statistiky výroba oproti roku 1948 zdvojnásobena a v roce 1955 byla průmyslová výroba v Československu dokonce o 150 % vyšší než v roce 1937 n. l. V polovině šedesátých let 20. století n. l. došlo ke snížení domácího produktu a v roce 1968 i k politické krizi Evropských rozměrů. K výrazným úspěchům plánovaného hospodářství v tomto období patří zprůmyslnění Slovenska kdy v roce 1970 pracovalo v průmyslové výrobě již 31 % obyvatel. V závěru let osmdesátých 20. Století n. l. začal průmysl Československé republiky pociťovat nedostatek el. energie. V návaznosti na tyto problémy bylo přistoupeno k výstavbě jaderných elektráren. V roce 1985 byla na základě uvolnění politických poměrů v tehdejším „ východním bloku „ zahájena přestavba pod režíí Sovětského svazu. V důsledku tohoto uvolnění a neudržitelnosti plánovaného ekonomického systému socialistického tábora došlo k společenským změnám, které vyvrcholily „ sametovou revolucí „ a změnou politických a ekonomických poměrů v celé střední Evropě.



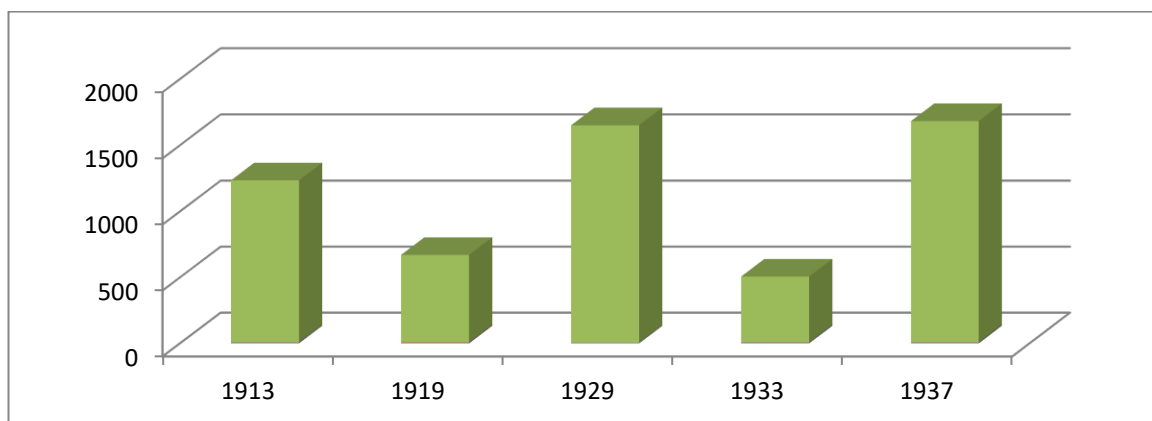
Graf č. 1 - Těžba černého uhlí v Československé republice v tisících tun.



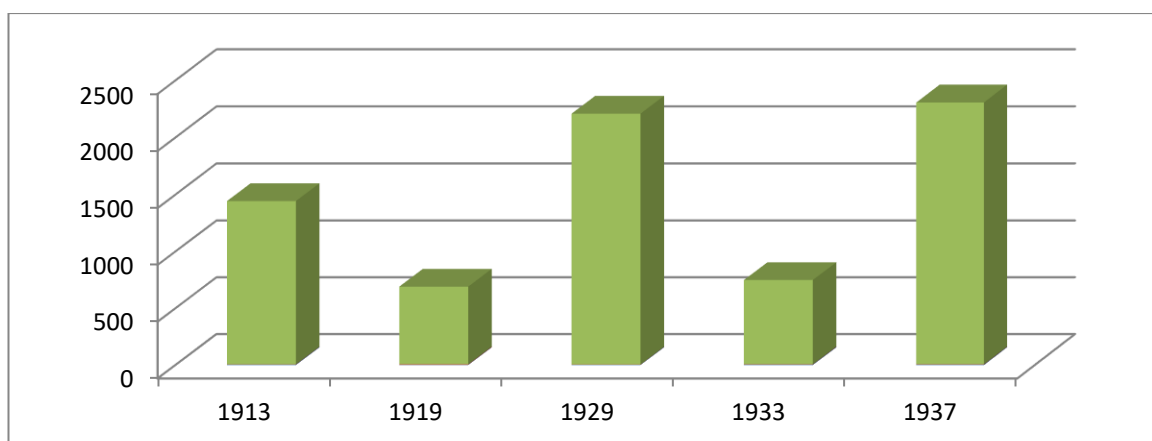
Graf č. 2 - Těžba hnědého uhlí v Československé republice v tisících tun.



Graf č. 3 - Těžba železné rudy v Československé republice v tisících tun.



Graf č. 4 - Výroba surového železa v Československu v tisících tun.



Graf č. 5 - Výroba oceli v Československu v tisících tun.

6 Moderní dějiny

Jako období moderních dějin je udáváno časové období, které započalo roku 1789 n. l. vypuknutím tzv. Velké francouzské revoluce. Tato významná událost celosvětového významu ovlivnila lidské dějiny prakticky do dnešní doby. Byla nastolena vláda lidu a svrženy postupně ve většině Evropy zřízení na feudálním vládcí a šlechtě. Zrodila se republika na základě rovnosti všech občanů s jejich právy, která ve feudálním systému neměli. Z této Velké francouzské revoluce vzešel významný státní útvar, který pod vedením císaře Napoleona kontroloval většinu tehdejšího světového obchodu a ustanovil základy Evropy, které s menšími změnami trvají dodnes. Paradoxně už v té době plánoval císař Napoleon vznik evropské unie, která nakonec vznikla až o několik století později. Nastala průmyslová revoluce a prudký rozmach manufaktur sloužících vesměs pro potřeby válčících států. Došlo ke sjednocení Německa, které bylo roztrženo na řadu státeků a knížectví. Tento státní útvar ve středu Evropy zaznamenal nebývalý průmyslový růst, který si podržel až do dnešních dnů a je velmi významným tahounem ekonomiky EU. Průmyslový vzestup Německa měl v tomto období moderních dějin i své negativní stránky a to rozpoutání dvou světových válek, kdy v obou případech se snažila Německá buržoazie za podpory vládních stran využít své průmyslové a technické převahy nad okolními státy. Pro Evropu, ale i celý svět měly tyto konflikty dalekosáhlé důsledky nejenom v tom negativním smyslu, ale i v pozitivním kdy se snažily válčící strany získat převahu nad protivníkem a uváděly mnohem rychleji do výrobní praxe nové poznatky. Tyto poznatky byly po válečných konfliktech využívány i v mírových podmínkách. (Morgan 1998).

6.1 Vítkovické železářny

Jak jsem již uvedl v předcházející kapitole došlo v roce 1828 k významnému počínu v rámci zpracování a výroby železa v rámci Habsburské monarchie s celosvětovým významem a sice k založení Vítkovických železáren. Tyto železářny založil Kardinál a arcibiskup olomoucký arcivévoda Rudolf Jan (8. 1. 1788 – 24. 7. 1831). Odtud pochází původní název Vítkovických železáren a sice Rudolfova huť. Založením Vítkovických železáren nastala nová fáze výroby železa a jeho zpracování kdy se zavedla průmyslová výroba pomocí strojů a nových technologických postupů. Tím došlo k výraznému posunu v množství a kvalitě vyráběného železa. Této moderní průmyslové výrobě museli zákonitě ustoupit dosavadní výrobci a zpracovatelé železa z manufaktur a hamrů, kteří již nestačili pokrýt rostoucí potřebu po této komoditě způsobenou moderní dobou charakterizující průmyslovou revoluci.

Další velmi významnou osobností při založení Vítkovických železáren byl profesor vídeňského polytechnického institutu Franz Xavier Riepl (29. 11. 1790 – 25. 4. 1857). Tento technik, geolog a vědec provedl průzkum rudných nalezišť v rámci Rakousko – Uherska čímž výrazně pomohl dalšímu rozvoji výrobě a zpracování železa. Byl významným poradcem v oblasti hornictví a hutnictví pro své mimořádné znalosti v daných oborech. V roce 1835 byl na stáži v Anglii na příkaz dalšího významného majitele Vítkovických železáren v té době též Rothschildových železáren Salomona Mayera Rothschilda (9. 9. 1774 – 27. 7. 1855). Roku 1864 vyslaly Vítkovické železářny do Bessemerových hutí v Sheffieldu své techniky k seznámení se z novou technologií a v témže roce také zakoupily Bessemerův patent a vybudovali tzv. Bessemerovnu se dvěma konvektory o obsahu 70 – 80 vídeňských centů. Jeden konvektor o zhruba polovičním objemu byl vybudován na pokusné tavby. Další důležitou etapou Vítkovických železáren byl vznik Vítkovického horního a hutního těžířstva v roce 1873 n. l. Majiteli se kromě rodiny Rothschildů stala i rodina Gutmannů. Koncem 19. Století n. l. procházejí Vítkovické železářny intenzivní modernizací a postupným rozšiřováním. Zavedením nových technologických postupů ve Vítkovických železárnách při výrobě a zkujňování surového železa bylo docíleno náskoku před konkurencí V rámci evropského kontinentu byla vybudována nejmodernější pudlovna v rámci tzv. Schülerově hutí. V roce 1883 byla vybudována první válcovna trub v Rakouské monarchii a v letech 1887 – 1889 nový závod na litou ocel. Vítkovické horní a hutní těžířstvo zakoupilo v rámci investic do Vítkovických železáren Žofínskou huť V Moravské Ostravě. Další a velmi významná investice spočívala v zavedení výroby pancéřových desek. Výstavbou nového provozu ocelárny a válcovny vybudované v letech 1909 – 1916 n. l. se zařadily Vítkovické železářny na přední místo v Evropě. S rozpadem Rakousko – Uherska a vznikem nástupnických států a tedy i Československé republiky se majetkové vztahy ani právní forma těžířstva nezměnily. Došlo k rozpadu tradičního trhu Vítkovických železáren a bylo nutné najít nová odbytiště. Vítkovické železářny byly velmi poznamenány celosvětovou hospodářskou krizí. Po roce 1934 se však situace začala opět zlepšovat a již v roce 1937 n. l. dosáhla výroba největšího rozmachu. a již v roce 1937 n. l. dosáhla výroba největšího rozmachu. Vedení železáren však nemyslelo pouze na růst zisků, ale aktivně se zapojilo do sociálního programu pro své pracovníky v rámci zlepšení jejich pracovních výkonů. Zajistilo jim podle pracovního a sociálního zařazení ubytování a lékařské ošetření. V meziválečném období v druhé polovině třicátých let dále rozšiřovaly železářny svůj výrobní program stejně tak jako zaváděly nové moderní provozy a technologie. Tímto krokem udržovaly Vítkovické železářny krok s celosvětovou konkurencí. Větší část produkce železáren byla vyvážena do zahraničí. Velkou ránou pro Vítkovické železářny a nejenom pro ně byla politická krize roku 1938, která vyvrcholila odstoupením pohraničních oblastí fašistickému Německu a později i Polsku a Maďarsku. V důsledku tohoto odstoupení přišly železářny o část dolů a výrazně se zkomplikovala doprava

surovin a hotových výrobků v důsledku rozpadu infrastruktury. Ve válečném období (druhá světová válka 1939 – 1945) byly Vítkovické železárny donuceny zavést válečnou výrobu pro fašistické Německo. Byl ustaven dozor nad správou těžířstva ustanovením sedmičlenného výboru, který byl složen ze zástupců koncernu Reichswerke Hermann Göring AG, státní sekretář Karl Hermann Frank, ředitel Dresdner Bank a zástupce německé branné moci. Od ledna 1943 již byla správa Vítkovických železáren v rukou koncernu RWHG. Válečná produkce Vítkovických železáren se zvyšovala až do roku 1943 n. l. kdy dosáhla téměř dvojnásobku předválečné výroby. Po tomto roce již výroba významným způsobem poklesla v důsledku nedostatku surovin pro výrobu. Dne 29. 8. 1943 byla poškozena výrobní zařízení některých provozů náletem amerických letounů. Po osvobození Československé republiky byla v květnu 1945 n. l. ustavena ve Vítkovických železárnách národní správa a v prosinci téhož roku byly železárny na základě Benešových dekretů znárodněny. K prvnímu lednu 1946 n. l. byl zřízen Národní podnik Vítkovické železárny. Rozběhnutí výroby v mírových podmínkách provázela řada problémů a bylo nutné přistoupit i k modernizaci již zastaralých provozů. Do koncernu Vítkovických železáren byly postupně začleňovány další provozy v národní správě. Tato modernizace probíhala od poloviny padesátých let 20 století n. l. prakticky až do konce let šedesátých 20 stol. Výrazně se zlepšila i péče o pracující, kdy se úspěšně navázalo na předválečnou péči a byla ještě více rozšířena v duchu své doby. Byly zřízeny školky, školy pro děti zaměstnanců a zaměstnancům bylo umožněno další vzdělávání na úrovni středních či vysokých škol. V důsledku znárodnění Vítkovických železáren muselo Československo řešit u mezinárodního soudu v Anglii finanční vyrovnání s rothschildovsko gutmannovskou skupinou, která vznesla nárok na finanční částky z akcií Vítkovického horního a hutního těžířstva. Tento spor byl ukončen v červenci roku 1950 n. l. tzv. narovnáním a každá ze zúčastněných stran získal polovinu ze sporné částky. Rothschildovsko – gutmannovská skupina se tímto do budoucna vzdala jakýchkoliv finančních nároků vůči Vítkovickým železárnám. Mezi významné investice v období socialistické výroby patřily např. vysoká pec s bezzvonovou sazebnou (1976), tavba v kyslíkovém konvertoru OXYVIT v provozu nové ocelárny (1981). V rozmezí let 1979 – 1980 se stávají Vítkovické železárny oborovým podnikem. Roku 1981 n. l. se tento oborový podnik přetransformoval na koncern. V polovině roku 1989 n. l. se po zrušení koncernu stávají Vítkovické železárny státním podnikem. V důsledku společenských změn a přechodu z plánovaného hospodářství na tržní ekonomiku dochází v železárnách k organizačním a personálním změnám a zhruba v polovině roku 1990 byl zpracován podnikatelský plán železáren. V započaté reorganizaci podniku se pokračovalo i po založení akciové společnosti dne 28. Ledna 1992, která postupně vykrystalizovala do holdingové společnosti VÍTKOVICE – Strojírnoství a. s. v listopadu 2002. Mezi významné výrobky Vítkovických železáren mimo jiné patří např. Kulový plynojem v Praze – Libni z roku 1934, který ve svém pořadu „ Hledání ztraceného času „představil

Karel Čáslavský. Zakázkou století je pak nazývána válcovna tlustých plechů 3600, která byla vyrobena pro sovětský hutní kombinát Azovstal ve Ždanově v roce 1973 n. l. Objemem kolem 60 000 tun představovala tato objednávka největší strojírenskou dodávkou do zahraničí. Tato objednávka byla také oceněna na XVI. Mezinárodním strojírenském veletrhu oceněna zlatou medailí. (Machotková, Stránský 2009).

6.2 Třinecké železářny

Roku 1836 byl založen úředníky Těšínské komory v malé vesnici na severní Moravě založen hutní závod, který později dosáhl celosvětového významu ve výrobě a zpracování železa. O tři roky později roku 1839 n. l. byla slavnostně zapálena dřevouhelná vysoká pec. Záměr, který vedl tuto komoru k vybudování tohoto podniku byl využit v maximální možné míře přírodní bohatství na tehdejší panství arcivévody Karla Habsburského. Mezi další předpoklady úspěšného rozvoje hutní výroby v dané lokalitě (Těšínské Slezsko) byl dostatek kvalifikovaných pracovních sil a možnost využití zkušeností, které měla Těšínská komora ze spravování několika dalších hutí v okolí pod svojí správou. Zhruba do poloviny sedmdesátých let 19. Století n. l. se zaměřovala výroba v Třineckých železářnách především na produkci surového železa, které bylo dále zpracováno v Třineckých slévárnách popřípadě bylo převezeno za účelem dalšího zkoumání do okolních hutí pod správou Těšínské komory či do Vítkovické železářny, kde byly umístěny i provozy na válcování železa. Úspěšným zásahem Ludvíka Hoheneggera ředitele Těšínské komory byla vybudována železniční dráha vedoucí přes Třinec tzv. Košicko – bohumínská dráha. Tím bylo umožněno Těšínské komoře přemístit menší hutní závody z okolí do železáren v Třinci, které měly vzhledem k nově vybudované železniční trati výhodnější polohu a tím se i zefektivnil systém výroby a distribuce. V roce 1877 n. l. byly z Hildgratiny hutě v Ustroni převezeny tři válcovací tratě a sice střední, jemná a lupová. Také došlo z této hutě k přesunu do Třineckých železáren dalšího provozu tzv. pudlovný. Tyto provozy byly zpětně smontovány v Třineckých železářnách a již v roce 1878 n. l. byl na těchto zařízeních zahájen provoz. Zhruba v tomto období byla do Třineckých železáren převezena další zařízení z Karlovy hutě v Lískovci u Frýdku – Místku a to dva Bessemerovy konvektory, hrubá trať a válcovna nákoků. Tím byla vytvořena spolu s vysokými pecemi a koksovou Huť císaře Františka Josefa, který byl přítomen tomuto slavnostnímu otevření. Tímto vznikla jak bychom dnes nazvali divize hutní prvovýroby v rámci Třineckých železáren. Mezi další samostatné závody v tehdejší Třinci patřily i Walcherova huť, Hildegardina huť a chemická laboratoř. V důsledku těchto změn, které provedla Těšínská komora před více než 130 lety byl v Třinci položen základ integrované hutní výroby s orientací především na dlouhé válcované výrobky, které jsou součástí základního výrobního sortimentu Třineckých železáren dodnes.

Koncem 19. Století n. l. se staly v rámci Těšínské komory Třinecké železářny největší hutí. Roku 1905 odprodal Bedřich Habsburský veškeré hutě a doly Pozemkovému úvěrnímu ústavu ve Vídni, jenž byl pověřen založením Rakouské báňské a hutní akciové společnosti. Tato společnost zahájila svoji činnost v Třineckých železárnách již roku 1906 n. l. Třinecké železářny vytvořily s 37 % bilanční hodnoty nejvýznamnější bilanční hodnotu Rakouské báňské a hutní společnosti. Díky silné kapitálové pozici Rakouské báňské a hutní společnosti na trhu bylo možné přistoupit k modernizaci klíčových výrobních provozů. Tímto krokem se Třinecké železářny zařadily ve 20. letech 20. století n. l. k jedním z nejmodernějších podniků v rámci Střední Evropy, které se zabývají hutní výrobou. Společensko - státními změnami, které proběhly po první světové válce (1914 – 1918) a vzniku Československé republiky coby jednoho z nástupnických států Rakousko – Uherska se Třinecké železářny pod vedením nyní již jen Báňské a hutní společnosti stávají jedním z důležitých pilířů těžkého průmyslu mladé republiky. Na výrobě oceli se v Československu podílely Třinecké železářny zhruba 25 % celkové produkce a na výrobě válcovaného materiálu to bylo 30 % celkové produkce v ČR. V roce 1946 byly Třinecké železářny znárodněny a došlo k zániku Báňské a hutní společnosti. Rozvoj Třineckých železáren coby podniku strategického významu pokračoval i v období plánované socialistické ekonomiky. V tomto období mezi osmdesátými a devadesátými lety 20. století n. l. vyprodukovaly Třinecké železářny největší množství oceli – až 3,2 mil. tun. V tomto období plánované ekonomiky nebyl problém odbytem, protože stát garantoval prodej těchto produktů. Po změně politického systému v Československu po roce 1989 n. l. se Třinecké železářny opět stávají soukromou akciovou společností. V roce 1991 n. l. vzniká státní akciová společnost s postupným snižováním státní kapitálové účasti. Roku 1996 n. l. se stává majoritním vlastníkem Třineckých železáren soukromá akciová společnost Moravia steel. Tímto krokem byl proces odstátnění jedné z největších českých hutí dokončen. Třinecké železářny se tímto stávají definitivně soukromou firmou bez státní kapitálové účasti. Vítkovické železářny získávaly za své výrobky významná ocenění jak domácího charakteru na Mezinárodních strojírenských veletrzích v Brně (1973 – 1988 zlaté medaile) tak i na mezinárodním poli získáním prestižní ceny každoročně udělované v Madridu (1990). Tímto oceněním se podnik VÍTKOVICE stal členem „ Trade Leaders Club „. (Ondraszek, Stránský 2009).

7 Současnost

V současném období po roce 1989 a společenských i politických změn ve střední Evropě v souvislosti s pádem komunismu v bývalém východním bloku došlo i k výrazným ekonomickým změnám. Ve státech bývalého východního bloku a i v samotném Sovětském svazu (dnešní Rusko) nastal postupný přechod od plánovaného hospodářství k tržní ekonomice. Došlo k rozpadu

hospodářského bloku socialistických zemí RVHP a ztrátu trhů pro ekonomiku ČR. Toto se negativně projevilo zejména počátkem devadesátých let 20. stol. n. l. v těžkém průmyslu. Již nebylo potřeba takového množství železa a v rámci tržní ekonomiky se zde projevila závislost těžkého průmyslu a zpracování železa na dovozu strategických surovin jako je železná ruda ze zahraničí a tím i dražší výrobní ceny. Došlo k výraznému útlumu výroby surového železa a postupné likvidaci přebytečných provozů, které byly z ekonomického hlediska nerentabilní. V důsledku provedené kupónové privatizace došlo k převedení většiny státních podniků na soukromé subjekty. Počet zaměstnaných osob v průmyslu se snížil v průběhu šesti let o zhruba půl miliónů pracovníků. Byla radikálně snížena těžba paliva do hutí hnědého uhlí z téměř 80. mil. tun z konce osmdesát let na 47, 5 mil. tun v roce 2008. U černého uhlí nastalo snížení těžby z 22,4 mil. tun na 12,1 mil. tun ve stejném časovém období jako u hnědého uhlí. Podíl průmyslu na tvorbě HDP se snížil na úroveň obdobně velkých států jako je Československá republika ve vyspělých ekonomikách. Negativně se projevilo na ekonomiku rozdělení bývalého Československa na dva samostatné státy a sice Českou republiku a Slovenskou republiku. V hutnickém průmyslu patřila Československá republika do roku 1989 k předním světovým ocelářským velmocím. Objem množství vyrobeného surového železa a oceli v přepočtu na obyvatele byl jeden z největších na světě. V rámci snížení poptávky, která nastala v období transformace z ekonomiky plánované na ekonomiku tržní byl tento přechod pro řadu podniků zabývajících se výrobou železa velmi náročný a bylo nutné z ekonomických důvodů řadu provozů zcela zavřít. To mělo za následek výrazný růst nezaměstnanosti v daných regionech kde tento problém přetrvává dodnes. Nicméně přes tato negativa se podařilo udržet využitelné kapacity na ekonomicky únosné úrovni. Produkce surového železa v roce 1989 v Československé republice dosahovala úrovně 6, 4 mil. tun. V roce 1996 (tentokrát již v České republice) to však bylo již jen 4, 9 mil. tun. Produkce oceli v Československu v roce 1989 dosahovala úrovně 10,7 mil. tun zatímco v roce 1996 (Česká republika) to již bylo 7,1 mil. tun a v roce 2002 pouze 6, 3 mil. tun. V celosvětovém měřítku to představuje 1 % celosvětového objemu výroby surové oceli. Největší podíl na této produkci má válcovaný materiál cca 6 mil. tun. V současné době se zabývají výrobou železa a oceli níže popsané podniky z toho první tři uvedené představují v současnosti zhruba 90 % celkové produkce v hutním průmyslu.

- **ArcelorMittal Ostrava, a. s.** – 2,8 mil. tun oceli ročně – podnik se specializuje především na dlouhé výrobky jako jsou válcované profily, svařované a bezešvé trubky, betonářská ocel.
- **Třinecké železářny, a. s.** – 2,3 mil. tun oceli ročně – podnik se specializuje na výrobu železničních kolejí, drátů a profilů.

- **Vítkovice, a. s.** – 1,0 mil. tun oceli – výrobní program podniku silné plechy a strojírenský program.
- **ŽDB Bohumín** – výrobní program podniku ocelové profily, dráty, válcovaná ocel, litinové kotle.
- **VP Frýdek – Místek** – specializace podniku na speciální plechy a válcované ploché výrobky.
- **JÄKL – Karviná, a. s.** – výrobní program ocelové trubky, tenkostěnné ocelové profily. (v hovorové řeči používaný zkomolený název pro ocelový profil tzv. jekl)
- **Železářny Chomutov, a. s.** – výroba drátů, výroba tyčí z ušlechtilé oceli a trub.
- **Železářny Hrádek, a. s.** , Hrádek u Rokycan – výroba oceli, slitin a trubek.

Praktická část bakalářské práce

8 Exkurze po hamrech a hutích

Oblast Moravského krasu a obzvláště jeho střední část je velmi bohatá na těžební a hutnickou činnost, která zde probíhala po celá staletí. Probíhal tu intenzivní archeologický výzkum, který potvrdil jedinečnost tohoto regionu nejen v podmínkách ČR, ale i světového významu. Mezi nejvýznamnější postavy tohoto výzkumu patří bezesporu Jindřich Wankel. Dalším významným archeologem, který se věnoval starým hutnickým dílnám v oblasti střední části Moravského krasu byl Hugo V. Sáňka, který publikoval několik hutí. Na práce tohoto významného archeologa navázal v roce 1932 brněnský archeolog Josef Skutil, který v tomto roce našel na tzv. Nezvalově louce u Rudice pozůstatky železářské dílny. I pozdějších dobách patří okolí Adamova a moravského krasu k velmi významným oblastem zpracování a výroby železa. Jako příklad bych uvedl další objekty jako je Althamr či Nová (Františčina) huť u Adamova. V objektu tzv. Althamru, bylo jak již sám název vypovídá zpracováváno vyrobené železo pomocí hamerského kladiva. V současné době se jedná o soukromý objekt, do kterého není možný přístup a ani zřejmě zde již není původní vybavení. Dalším významným objektem, který se dochoval v původní podobě do dnešních dnů je Šlakhamer umístěný tentokrát na Vysočině u Žďáru nad Sázavou v péči Technického muzea v Brně. Pro ucelenou představu o výrobě a zpracování železa v jeho historii je potřeba představit i objekt staré kovárny v obci Těšany. Tento objekt je také v péči technického muzea v Brně. Podobně jako v objektu Nové (Františtiny) huti tak i v kovárně v Těšanech jsou pořádány akce, kde jsou návštěvníci seznamováni s různými technikami kovářské práce a výroby náradí (Damascénská ocel).

8.1 Býčí skála – starověká kovárna



Obr. 5. Celkový pohled na lokalitu Býčí skála. (foto autor)

V této lokalitě je dokázáno nejstarší zpracování železa na území ČR a zároveň patří i k nejstarším lokalitám ve střední Evropě. Podle archeologických výzkumů se zde zpracovávalo železo již v starší době železné tzv. Halštatské cca 5. st. př. n. l. Již v sedmdesátých letech 19 st. n. l. prováděl v této lokalitě archeologický průzkum blanenský lékař a archeolog Jiří Wankel. Významným nálezem byl právě objev kovárny v Býčí skále (obrázek 5. a 6.), zjištěný při archeologickém průzkumu knížecího pohřbu v jeskyni. Kovárna se rozkládala na ploše cca 50 m² u jedné ze stěn jeskyně. Bylo zde nalezeno velké množství železných nástrojů a kovářského nářadí (kladiva, kovadliny, těžká dláta, kovářské kleště atd.) Tento název dostala jeskyně po nálezu bronzové sošky býčka mezi tzv. obětinami. Jedná se o unikátní nález, který byl zřejmě importován ze vzdálenějších zemí. Kult býka je doložen u nejstarších zemědělských civilizací a spojen se složitými kultovními představami. Jiří Wankl předpokládá že, původ této plastiky je až v Egyptě, kde lid uctíval posvátného býka Hapi (Apis). Byl to právě Jiří Wankl kdo uskutečnil roku 1872 velmi významný objev světového významu a to tzv. knížecí pohřeb v jeskyni Býčí skála. Jeho objevitelem byl prezentován jako pohřeb halštatského velmože. Pohřeb tohoto velmože doplňuje velké množství obětních předmětů, ale i lidských obětí, kdy bylo nalezeno v různých polohách 40 lidských koster. Tyto kostry vykazovaly znaky násilné smrti a některým chyběly po rituálních vraždách hlavy či končetiny.



Obr. 6. Detail vstupu do jeskyně. (foto autor)

Tento nález je v našich končinách neobvyklý. Proto existuje i spousta hypotéz co se vlastně v této jeskyni odehrálo. Nejpřijatelnější je zřejmě hypotéza podle které se jednalo o kultovní místo pro obyvatele z okolí a kovárna byla součástí posvátné funkce Býčí skály. Podobná místa se nacházejí i v Středomoří, kde jsou známy příklady chrámů při kterých byla ritualizovaná výroba kovů. Podle nalezených předmětů a bronzového i železného odpadu či surovin je zřejmé, že kovárna pracovala jak s bronzem tak i se železem. Na základě archeologického výzkumu je předpoklad, že železo bylo do kovárny v Býčí skále importováno. Dolování a následná tavba železa je ve střední části Moravského krasu doložena až o třináct století později tedy zhruba někdy koncem 8. Století n. l. Ovšem možnost, že byla železná ruda dolována v Moravském krasu již dříve nelze zcela vyloučit. V současné době pro tohle tvrzení nejsou důkazy. (Souchopová 2002).

Kontrolní otázky k uvedenému odstavci.

1. V Jaké lokalitě se nachází jeskyně Býčí skála ?
(*Území Moravského krasu*).
2. Podle čeho nese jeskyně tento název ?
(*Podle vzácné sošky býka, která zde byla nalezena při archeologických vykopávkách*).

3. Do kterého časového období by jste zařadili podle archeologických průzkumů zpracovávání železa v této jeskyni ?

(Do období starší doby železné tzv. Halštatské cca 5. stol. př. n. l.)

8.2 Stará huť u Adamova (Františčina huť)



Obr. 7. Vysoká dřevouhelná pec Staré huti. (foto autor)

Vysoká pec Staré huti nebo též Františčina huť byla vystavěna v Josefovském údolí u Adamova zhruba někdy kolem roku 1746 n. l., tedy v období tzv. Novověku. Jednalo se o vysokou dřevouhelnou pec pracující pro lichtenštejnský železářský podnik. V době vzniku této vysoké pece došlo k zrušení dvou vysokých pecí (Stará pec na Svitavě) pro velké problémy v jejich zásobování železnou rudou a tím i neekonomičnost provozu. V provozu tedy zůstala pouze vysoká pec v Josefovském údolí. Během osmdesátých let 18. Století n. l. již vyráběla huť zhruba 7,5 % veškeré produkce železa na Moravě. Roku 1793 vypukl na peci požár a v jeho důsledku došlo k zničení většiny výrobního zařízení. Zničené výrobní objekty byly obnoveny a při těchto pracích byla z popudu správce železáren Karla Rudzinského přestavěna vysoká pec a celý provoz byl na mnohem vyšší technické úrovni než před požárem. Během napoleonských válek se stává situace pro Františčinu huť krajně nepříznivá a uvažuje se o jejím zrušení. Velkým problémem bylo zajistit dostatečné množství dřeva na výrobu dřevěného uhlí tzv. milířováním a tím na plynulý chod tavby

v peci. V průběhu poloviny 19. Stol. n. l. došlo v huti k dalším významným technickým inovacím a tím se podařilo několikanásobně zvýšit produkci pece a tím celou výrobu zachránit.



Obr. 8. Bývalá modelárna Staré huti. (foto autor)

Vysoká pec Staré huti nebo též Františčina huť byla vystavěna v Josefovském údolí u Adamova zhruba někdy kolem roku 1746 n. l., tedy v období tzv. Novověku. Jednalo se o vysokou dřevouhelnou pec pracující pro lichtenštejnský železářský podnik. V době vzniku této vysoké pece došlo k zrušení dvou vysokých pecí (Stará pec na Svitavě) pro velké problémy v jejich zásobování železnou rudou a tím i neekonomičnost provozu. V provozu tedy zůstala pouze vysoká pec v Josefovském údolí. Během osmdesátých let 18. Století n. l. již vyráběla huť zhruba 7,5 % veškeré produkce železa na Moravě. Roku 1793 vypukl na peci požár a v jeho důsledku došlo k zničení většiny výrobního zařízení. Zničené výrobní objekty byly obnoveny a při těchto pracích byla z popudu správce železáren Karla Rudzinského přestavěna vysoká pec a celý provoz byl na mnohem vyšší technické úrovni než před požárem. Během napoleonských válek se stává situace pro Františčinu huť krajně nepříznivá a uvažuje se o jejím zrušení. Velkým problémem bylo zajistit dostatečné množství dřeva na výrobu dřevěného uhlí tzv. milířováním a tím na plynulý chod tavby v peci. V průběhu poloviny 19. Stol. n. l. došlo v huti k dalším významným technickým inovacím a tím se podařilo několikanásobně zvýšit produkci pece a tím celou výrobu zachránit. Během let 1846 až 1847 n. l. byla vysoká pec přestavěna (obr. 7.). Byla vybavena čerpací tůň a také zařízením pro přehřívání dmýchaného vzduchu. Tím pádem se v pracovním prostoru pece

dosáhlo vyšší teploty, což mělo příznivý vliv na produkci vyráběného železa. Byly prováděny i pokusy s vytápěním pece pomocí kychtových plynů. Během čtyřicátých let 19. stol. n. l. byla výroba orientována na výrobu litiny, která byla v období budování strojírenských podniků velmi žádaným zbožím. Z důvodu udržení požadované kvality litého zboží byly zhruba v polovině 19. stol. n. l. při vysoké peci zřízeny dvě kuplovny pro tzv. druhé tavení (přetavování surového železa k odlévání ve slévárně). Výstavba železnice v údolí řeky Svitavy velmi příznivě ovlivnila další růst výroby, ale i přes tuto výhodu se vlivem potřeby dřevěného uhlí jako paliva pro vysokou pec stával provoz nerentabilním. Konkurence v podobě hutí na Severní Moravě a ve Slezsku kdy pro tavbu již používaly koks spolu s postupným zastaráváním používané technologie i v důsledku hospodářské krize v sedmdesátých letech 19. stol. n. l. vedlo postupně roku 1877 k jejímu uzavření. Provoz v této huti již nebyl nikdy obnoven. (Souchopová 2002).

Kontrolní otázky k uvedenému odstavci.

1. U jakého průmyslově významného města se nachází Stará huť (Františčina huť) ?
(*Tato huť se rozkládá v Josefovském údolí u Adamova*).
2. Jaký druh paliva byl používán při výrobě železa v Staré huti (Františčině huti) ?
(*Dřevěné uhlí získávané pálením dřeva z okolních lesů v mílích*).
3. V kterém století a z jakých důvodů došlo k ukončení výroby železa v této huti ?
(*V sedmdesátých letech 19. stol. n. l. z důvodu hospodářské krize*).

8.3 Althamr

Existenci tohoto hamru již dokazují dvě listiny z roku 1506 n. l. kdy je v nich povoleno opravit v té době již existující, ale poškozený hamr. Toto dokazuje, že zde již pracoval v 15 století n. l. Tento hamr nazývaný též „ V lukách „ či Althamr (obrázky 9. a 10.), je doložen i podle dokumentu z roku 1549 n. l. V roce 1568 n. l. je již zmiňován v dokumentech jako pustý. Jednalo se o první hamr, který pracoval na území bývalého novohradského panství. K pohonu hamru na zpracování železa bylo využíváno vodní síly z nedalekého Křtinského potoka. V současné době se jedná o soukromý objekt určený k bydlení. Přesto patří k významným kulturním památkám nejenom v regionu Moravského krasu, ale i v rámci celé ČR. Tento objekt dokládá rozvinuté zpracování železa na území naší republiky. V době své největší „ slávy „ patřil k významným objektům tohoto panství, ale ani tento objekt se nevyhnul krizi a postupnému ukončení výroby a zpracování železa. Tato výroba byla přesunuta o pár kilometrů dále po proudu Křtinského potoka do mnohem většího a modernějšího provozu a sice Staré huti.



Obr. 9. Objekt bývalého Althamru (foto autor)



Obr. 10. Objekt bývalého Althamru (foto autor)

Kontrolní otázky k uvedenému odstavci.

1. V kterém století již podle dochovaných písemností stál Althamr ?
(Podle dvou listin z roku 1506 n. l. s povolením k opravě poškozeného hamru dokazujících, že hamr zde stál již v 15. století n. l.).
2. Jakým jiným názvem je nazýván Althamr ?
(Tento hamr je nazýván také jako hamr v lukách).
3. Jaký pohon byl využíván při zpracování železa v tomto hamru ?
(Vodní pohon z nedalekého Křtinského potoka).

8.4 Šlakhamr v Hamrech nad Sázavou



Obr. 11. Objekt bývalého Šlakhamru. (foto autor)

Vznik tohoto hamru je spojen s počátky železářství na Českomoravské vrchovině. Dochází ke kolonizaci krajiny na pomezí Čech a Moravy pod záštitou cisterciáckým klášterem ve Žďáře na Sázavou v polovině 13. Stol. n. l. V tomto období dochází zřejmě k založení několika železářských hamrů a jedním z nich je i již zmiňovaný Šlakhamr (obrázky č. 11. A 12.). Z vlastní činnosti hamru se dochovalo pouze několik údajů. Na základě listiny z roku 1357 n. l. dostával tento hamr od vrchnosti dříví na stavbu zadarmo, za dřevo na výrobu dřevěného uhlí a železnou rudu musel ovšem nájemce hamru vrchnosti platit. Provoz tohoto hamru trval až do poloviny 17. Stol. n. l.

V pozdějším období cca 1694 – 1742 n. l. již není hamr popisován, ale je nazýván jako grunt či jako tvrz s mlýnem. Činnost tohoto mlýnu je ukončena před druhou světovou válkou.



Obr. 12. Objekt bývalého Šlakhameru. (foto autor)

Kontrolní otázky k uvedenému odstavci.

1. Pod čí záštitou dochází k založení tohoto hamru ?
(*Pod záštitou Cisterciáckého kláštera ve Žďáře nad Sázavou v polovině 13. Století n. l. .*).
2. Za co musel provozovatel tohoto hamru vrchnosti platit a co dostával zadarmo ?
(*Nájemce musel vrchnosti platit za dřevo na výrobu dřevěného uhlí a železnou rudu. Nemusel platit za dřevo na stavbu hamru .*).
3. Ve kterém století došlo k ukončení činnosti tohoto hamru ?
(*Zhruba v polovině 17. Století n. l. V pozdějším období již je tento objekt nazýván jako grunt či tvrz s mlýnem .*).

8.5 Kovárna v Těšanech



Obr. 13. Pohled na podloubí kovárny (foto autor).

Objekt kovárny v Těšanech je zmiňován v písemné zprávě z konce 17. Století n. l. Lze však předpokládat, že zdejší kovárna vznikla již mnohem dříve okolo roku 1377 n. l. kdy došlo k založení vrchnostenského dvora v Těšanech. Dnešní podoba kovárny v duchu selského baroka byla vybudována kolem roku 1700 n. l. Budova byla postavena na místě historicky doložené starší kovárny. Objekt budovy byl umístěn na jednu stranu budov umístěných ve vrchnostenském dvoře. Další budovy byly např. zámek, pivovar, palírna, hospoda a vesnické domky. Umístění budovy kovárny do izolace bylo opodstatněné. Pracovalo se tu s otevřeným ohněm a bylo zde reálné nebezpečí vzniku požáru okolních budov, které v té době měly většinou doškové velmi hořlavé střechy. Kovář byl panským služebníkem, který pracoval hlavně pro klášterní dvůr. Za to mu náležely podle dohody naturálie od vrchnosti a to obilí, dřevo, pivo, a pole. Pracoval ovšem i pro místní poddané, kteří mu za jeho práci platili. Kovář musel část peněz odvádět vrchnosti jako nájem. V 18. Století n. l. se z kováře bývalého panského služebníka stal nájemce.



Obr. 14. Celkový pohled na kovárnu. (foto autor).

Kovárna sice zůstala i nadále majetkem vrchnosti, ale nájemce z ní nemohl být vyhnán, pokud plnil své povinnosti. Nájemce měl i právo postoupit tuto živnost svým potomkům nebo ji prodat cizí osobě pokud k tomu ovšem svolila vrchnost. Po roku 1848 po zrušení roboty a tzv. emfyteutických zájmů stává se kovárna již definitivně soukromým majetkem kováře Františka Landáška. Rod tohoto kováře užívá tento objekt od roku 1790 n. l. až do roku 1968 n. l. Během 80 tých let minulého století se však majitelé kovárny věnovali zemědělské činnosti a objekt kovárny pronajímali. V objektu kovárny se střídali nájemci až do roku 1950 n. l. kdy byl z ekonomických důvodů provoz zastaven. Objekt kovárny je postaven s podloubím, kde byli na břevna mezi pilíře přivazováni koně na kování. Bylo zde i kováno rozměrnější zemědělské nářadí, které se nevešlo do kovárny (žebřiny, vozy, saně atd.). Kovárna v Těšanech zajišťovala potřeby velkostatku a celé vesnice. Sjížděli se sem sedláci z okolí (z Telnic, Sokolnic). Zastavovali se zde i formani, kteří vozili zboží z Brna do Vídně.

Kontrolní otázky k uvedenému odstavci.

1. Čeho byl objekt kovárny v Těšanech součástí ?

(Objekt kovárny v Těšanech byl součástí vrchnostenského dvora ve stylu selského Baroka. Součástí tohoto dvora byl i zámek, pivovar, palírna, hospoda a vesnické domky).

2. Z jakého důvodu byla budova kovárny umístěna do „ izolace „ ?
(Objekt kovárny byl umístěn do „ izolace „ mimo vrchnostenský dvůr z důvodu používání otevřeného ohně při práci a zvýšeného nebezpečí vzniku požáru a jeho rozšíření na celý vrchnostenský dvůr).
3. Uvedte jméno kováře který se stal majitelem kovárny po zrušení roboty r. 1848 n. l. a stal se průkopníkem rodu kovářů, kteří drželi kovárnu ve svém soukromém vlastnictví v letech 1790 – 1968 n. l. ?
(Byl to František Landášek a jeho rod měl kovárnu v Těšanech v držení od roku 1790 – 1968 n. l.).

9 Závěr

Po zpracování této bakalářské práce jsem došel k poznatku, že se na území ČR nachází mnoho světově velmi významných technických památek a nalezišť. Toto zjištění svědčí o velmi vysoké úrovni zpracování materiálů zejména pak výroba a zpracování železa. Při výrobě tohoto kovu byly využity zdroje na jeho výrobu z domácích zdrojů, což v prvních fázích výroby tzv. „ demokratického kovu „ postačovalo. S nástupem průmyslové revoluce a zaváděním moderních technologií však již domácí surovinová základna nepostačovala a v důsledku krize došlo k uzavření mnoha do té doby prosperujících provozů. Přesto zde byl zárodek pozdějšího velmi vyspělého průmyslu. V rámci Rakouské říše české země patřily k průmyslové špičce ve výrobě a zpracování železa. Po první světové válce a rozpadu Rakouska – Uherska vznikla Československá republika jakožto nástupnický stát monarchie. Do vínku dostala tato mladá republika velmi moderní průmyslovou infrastrukturu, která byla za dobu dvaceti let ještě rozšířena a modernizována. Tímto se ČR zařadila mezi přední průmyslové velmoci což jí nebylo vždy ku prospěchu. Po okupaci fašistickým Německem toho bylo náležitě využito Německým zbrojním průmyslem. Po ukončení druhé světové války byl v ČR zcela nelogicky vybudován těžký průmysl podle sovětského vzoru. Tato skutečnost se negativně projevila po roce 1989 n. l. a po pádu tzv. železné opony, kdy těžký průmysl v tak malé zemi a bez surovinové základny nemohl zcela logicky obstát v zahraniční konkurenci. V současné době je již situace v hutní výrobě relativně stabilizovaná a výrobci v ČR jsou orientováni na specifické výroby. Po zjištění skutečností, uvedených v této práci jsem došel k závěru, že bychom si měli jako občané ČR uvědomit jaké technické bohatství nám zanechali naši předkové a uvědomit si, že v porovnáním se světem byly české země vždy na pomyslné špičce. Proto bychom měli v této tradici pokračovat a navázat na toto technické dědictví, protože jenom tak se dokážeme prosadit i proti mnohem početnějším a vyspělejšími státním a vysloužit si jejich uznání.

10 Seznam literatury

BARTOŠ, Josef a Miloš TRAPL. *Československo, 1918-1938: 1839-2009*. 3. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001, 182 s. Studie z historie techniky a průmyslu. ISBN 80-244-0267-X.

ČAPKA, František a Miloš TRAPL. *Dějiny českých zemí 1800-1918: 1839-2009*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2003, 156 s. Studie z historie techniky a průmyslu. ISBN 80-210-3078-X.

HLÁVKA J., KADERA J. – *Historie železářství a uhlířství v Českém lese.(2010).*1. vyd. Hornicko – historický spolek v Plané u Mariánských lázní., 2010.

KREPS, M., - *Železářství na Žďársku 1350 – 1886*. 1. vyd. Studie z historie techniky a průmyslu.

KROFTA, Karel., - *Dějiny Československé* : 1. vyd. Praha, 1946. Dějiny států

MACHOTKOVÁ, Jana a Karel STRÁNSKÝ. *Společnost Vítkovice v dokumentech 1828-2003: 1839-2009*. Vyd. 1. V Šenově u Ostravy: Tilia, 2009, 182 s. Studie z historie techniky a průmyslu. ISBN 80-861-0179-7.

MORGAN, Kenneth O a Miloš TRAPL. *Dějiny Británie: 1839-2009*. 1. vyd. Praha: Lidové noviny, 1998, 639 s. Dějiny států (Nakladatelství Lidové noviny). ISBN 80-710-6347-9.

ONDRASZEK, Bronisław a Karel STRÁNSKÝ. *170 let Třineckých železáren: 1839-2009*. Vyd. 1. Vendryně: Beskydy, 2009, 113 s. Studie z historie techniky a průmyslu. ISBN 978-80-904165-2-9.

SOUCHOPOVÁ, Věra a Karel STRÁNSKÝ. *Tajemství dávného železa: archeometalurgie objektivem mikroskopu*. Brno: Technické muzeum v Brně, c2008. Studie z historie techniky a průmyslu. ISBN 978-808-6413-549.

SOUCHOPOVÁ, Věra. *Cesta železa Moravským krasem*. [Blansko: Správa chráněné krajinné oblasti Moravský kras], c2002, 123 s. ISBN 80-239-0459-0.

SOUCHOPOVÁ, Věra a Karel STRÁNSKÝ. *Tajemství dávného železa II: k počátkům přímé výroby železa z rud = Secret of early iron II : to the beginning of the direct method of iron production*. Brno: Technické muzeum v Brně, c2011, 113 s. Studie z historie techniky a průmyslu. ISBN 978-80-86413-83-9.

VEBER, Václav a Miloš TRAPL. *Dějiny Rakouska: 1839-2009*. 1. vyd. Praha: Lidové noviny, 2002, 727 s. Studie z historie techniky a průmyslu. ISBN 80-710-6491-2.

ZEMEK, Miloš., - *Vývoj železářství na Českomoravské vysočině 1352 – 1952*.1. vyd. Praha:1956 Studie z historie techniky a průmyslu.

Obrazová příloha.

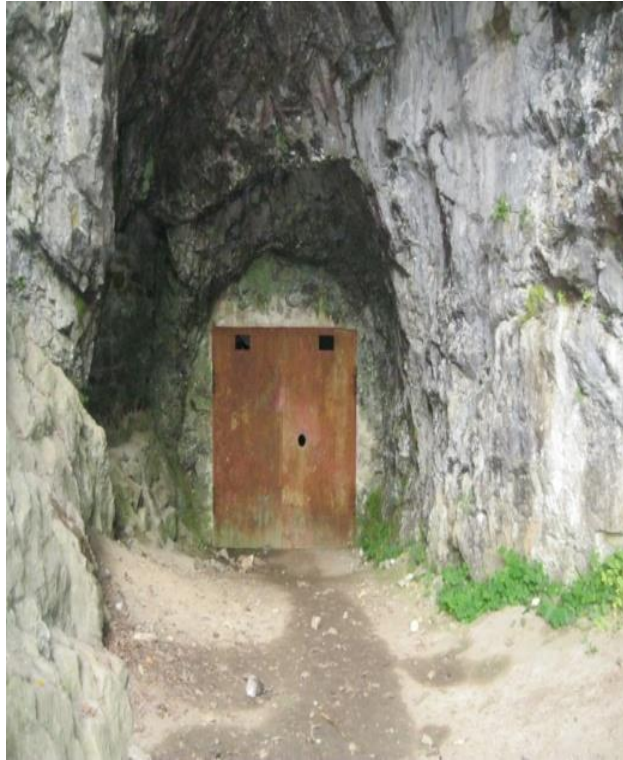
Obrazová příloha k lokalitě Býčí skála



Obr. 15. Celkový pohled na lokalitu Býčí skála. (foto autor).



Obr. 16. Detail vstupu do jeskyně (foto autor).



Obr. 17. Detail vstupu do jeskyně. (foto autor).



Obr. 18. Detail části okolí jeskyně (foto autor).

Obrazová příloha k lokalitě Stará huť u Adamova (Františčina huť)



Obr. 19. Vysoká dřevouhelná pec. (foto autor).



Obr. 20. Pece na pálení vápna (foto autor).



Obr. 21. Objekt bývalé modelárny (foto autor).



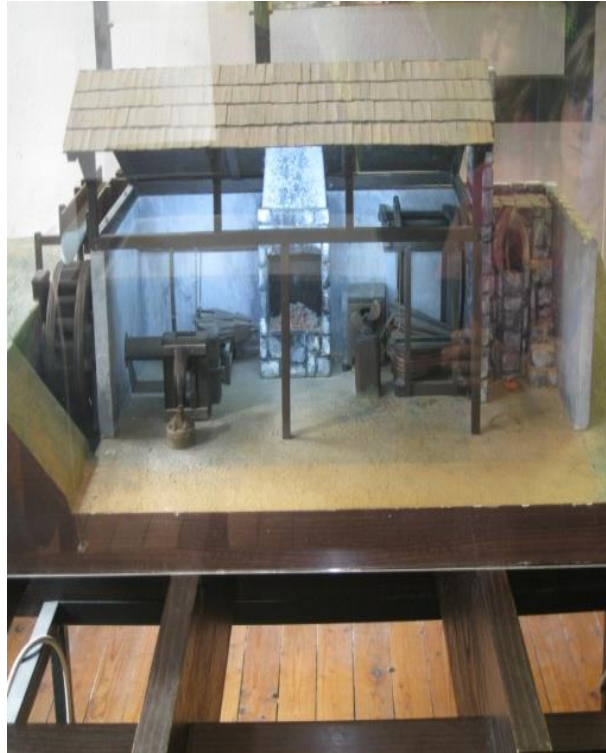
Obr. 22. Budovy bývalých kanceláří (foto autor).



Obr. 23. Model Staré huti (foto autor).



Obr. 24. Model vysoké dřevouhelné pece. (foto autor).



Obr. 25. Model železářského hamru (foto autor).



Obr. 26. Model Štýrské kusové pece (foto autor).



Obr. 27. Jednočinný měch na dmýchání do pece (foto autor).



Obr. 28. Dvočinný měch na dmýchání do pece (foto autor).



Obr. 29. Železná houba vzniklá při tavbě (foto autor).



Obr. 30. Ukázka železné rudy (foto autor).

Obrazová příloha k lokalitě Althamer



Obr. 31. Celkový pohled na objekt hamru (foto autor).



Obr. 32. Detail pracovní části hamru (foto autor).

Obrazová příloha k lokalitě Šlakhamer



Obr. 33. Celkový pohled na objekt (foto autor).



Obr. 34. Detailní pohled na obytnou a pracovní část (foto autor).



Obr. 35. Detailní pohled na skladovací prostory (foto autor).



Obr. 36. Odtok vody z náhonu vedoucí pod budovou (foto autor).



Obr. 37. Obytná a pracovní část hamru ze dvora (foto autor).



Obr. 38. Skladovací a vstupní budova ze dvora (foto autor).



Obr. 39. Vodní kolo pohánějící hamr (foto autor).



Obr. 40. Mechanismus uchycení vodního kola uvnitř hamru. (foto autor).



Obr. 41. Hamerské kladivo (foto autor).



Obr. 42. Dvojčinný měch na dmýchání (foto autor).

Obrazová příloha k lokalitě Kovárna v Těšanech



Obr. 43. Celkový pohled na kovárnu (foto autor).



Obr. 44. Vstup do kovárny k výhni (foto autor).



Obr. 45. Výheň v kovárně (foto autor).



Obr. 46. Pohled na dvojčinný měč (foto autor).

