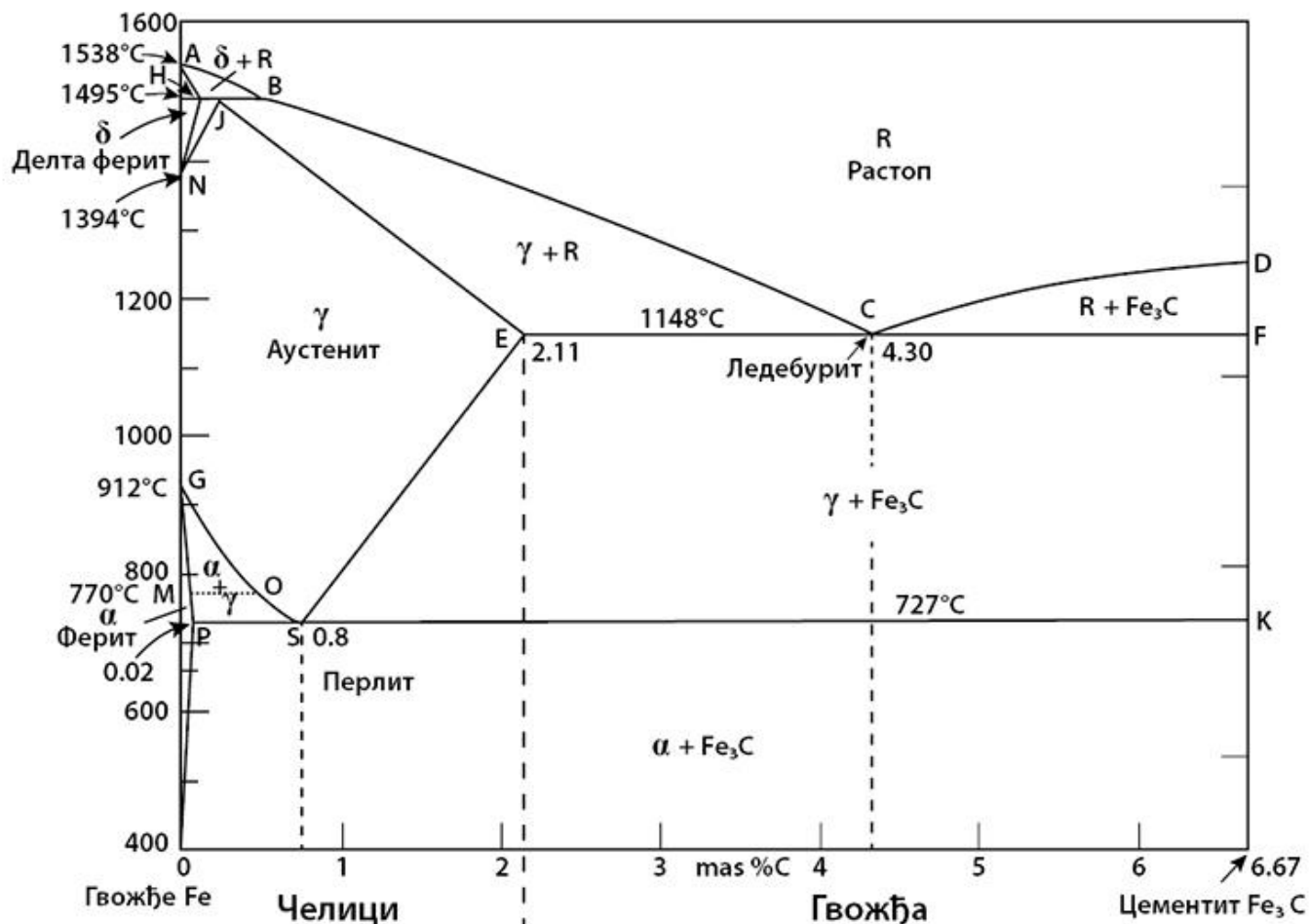


?????? (Fe, ??? *ferrum*), ???????? ???????, ??????? ?? ??????????????????? ? ???????? ????, ?????, ????? ?? 26, ??????? 7,87 g/cm<sup>3</sup>, ????? ??????? 1.538°C, ??????? ??? 55,845, ??????????? ????????????? [Ar] 3d<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup>. ??? ????? ?????????????? ????? ??????????, ? ??????? ?? ? ?????? ? ?????? ?????, ??? ? ????????? ??????? ????????????????? ????????? ? ?????? ?.: ??????? (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), ????????? (F<sub>2</sub> ?<sub>4</sub>), ??????? (F<sub>2</sub>C<sub>3</sub>), ??????? (F<sub>2</sub>?<sub>3</sub>?nH<sub>2</sub>?) ? ????? (F<sub>2</sub>S<sub>2</sub>). ? ?????? ??? ? ?? ? ????????? ?????? ??? (??????), ????????? ? ????? ??? (?????????) ? ????? ?????? (???). **?????? ?.**, ??? ????? 2,14?5% ???????, ?? ????? ?????????, ???????, ???????, ??????? ? ??., ????? ?? ????????? ?????????????- ????????????? ??????? ?? ????? ?????, ????????? ? ????????????? ????????? ??????? ? ????????????? ??? ? ????? ?????? ??? (??). ?? ??? ? ?? ????????? ?? ??????? ????????? ? ??????????. ?? ?? ????????????? ??????? ? ????? ?? ?????? ????? ??????? ?? ???, ? ????? ??????? ?? ????. ??????? ????????? ?. ????? ????????????? ??????-???????????? ? ????????? ?? ????? ? ????????????? ?. ?? ?? ?????? ????? ??????? ????? ????????? ????????? ? ??? ????????? ????????? ??????????: ????? ?????? ?., ????? (?????? ????????????????? ????????? ??????????? ??? ? ?????????) ? ??????? ????. ?? ?????? ????????? ??????? ?. ? ?? ????????? ??? ????????? ??????????? (2,5%) ??????? ?? **???? ??????? ?.** ?? ????????? ??? ?? ????? ????????????? ??? ??????? ? ?????? ????????????? ??????? ??????? ?? ? ?????? ??? ? ????. ?? ?. ?? ?? ??? ??????? ? ??????. ??????? ???, ?? ????? ??????? ? ?? ?????????? ??? ?????????? ????????????? ??????? ?? **???? ??????? ?.** ?? ????? ?? ??????? ??????? ?? ?. ? ??? ??????? ?. (????????, F<sub>2</sub>3C). ??? ?????? ?. ?? ?? ??????? ? ??????? ?? ?? ????????? ? ?????, ??????????? ????????? ????????????? ?. ????? ?????????? ?????????, ??????? ?? ?? ?????? ?? ?????????? 5.500 m<sup>3</sup>, ????????? 5 ????. ?. ??????? ?. ??????? ? ??????? ?????????? „Shougang Jing Tang United Iron and Steel Ltd." ? ????. ????? ?. ?? ?????????? ??? ? ?? ????????????? ?????????, ??? ?? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?. ? ????????? ? ?????????? ??? ?? 850.000 ?/???. („??????", 1998) ? 1,68 ????. ?/???. („U. S. STEEL-Serbia", 2008. ? 2009). ? ??????????? ?? ??????? ??? ?? ????????? ???????, ????? ?????????? ? ??? ? ? ????????? ????????? ?? ?????????, ?????, ???????????, ????? ??????, ?????, ?????, ?????, ????? ? ????????????? (????????, ?????????, ???????) ????. ??????????? ?? ? ??? ? ? ??????????. ??? ????????? ?????????, ??? ? ????????????????? ?????, ?????????? ?? ????????????????? ?????? ????????? ?. ????????????? ??????????? ?? ????????? (?????-???????????? -- C? ? ????????? -- H<sub>2</sub>), ??????????? ?? ?????????????, ??j????? ?? ?????????? ??? -- CH<sub>4</sub> ? ?????????? ????????????? (HYL, MIDREX, COREX), ?????, ??????????? ?? ??????? ????????????? ?????????? ?? ????????????? ????????? ? ??????-?????? (PLASMA MELT, INRED) ???.

????? ??????????



Двојни фазни дијаграм Fe-C

У овом дијаграму приказан је однос температуре и садржаја угљеника у челицима и гвожђу. Челици садрже мање од 2.11% угљеника, док гвожђе садржи мање од 0.02% угљеника. Кључне тачке на дијаграму укључују A (1538°C), B (1495°C), C (1148°C), E (1148°C), F (1148°C), G (912°C), H (1538°C), J (1495°C), K (727°C), M (770°C), N (1394°C), O (770°C), P (770°C), Q (770°C), R (1394°C), S (0.8%), T (0.02%), U (0.02%), V (0.02%), W (0.02%), X (0.02%), Y (0.02%), Z (0.02%).

Дијаграм показује фазне прелазе и области стабилности различитих фаза. Главне фазе укључују  $\delta$  (делта ферит),  $\gamma$  (аустенит),  $\alpha$  (ферит), R (растоп),  $\text{Fe}_3\text{C}$  (цементит) и перлит. Перлит се формира при 727°C из аустенита са садржајем угљеника од 0.8%. Челици се састоје од  $\alpha$  ферита и перлита, док гвожђе састоји од  $\gamma$  аустенита и  $\text{Fe}_3\text{C}$ .

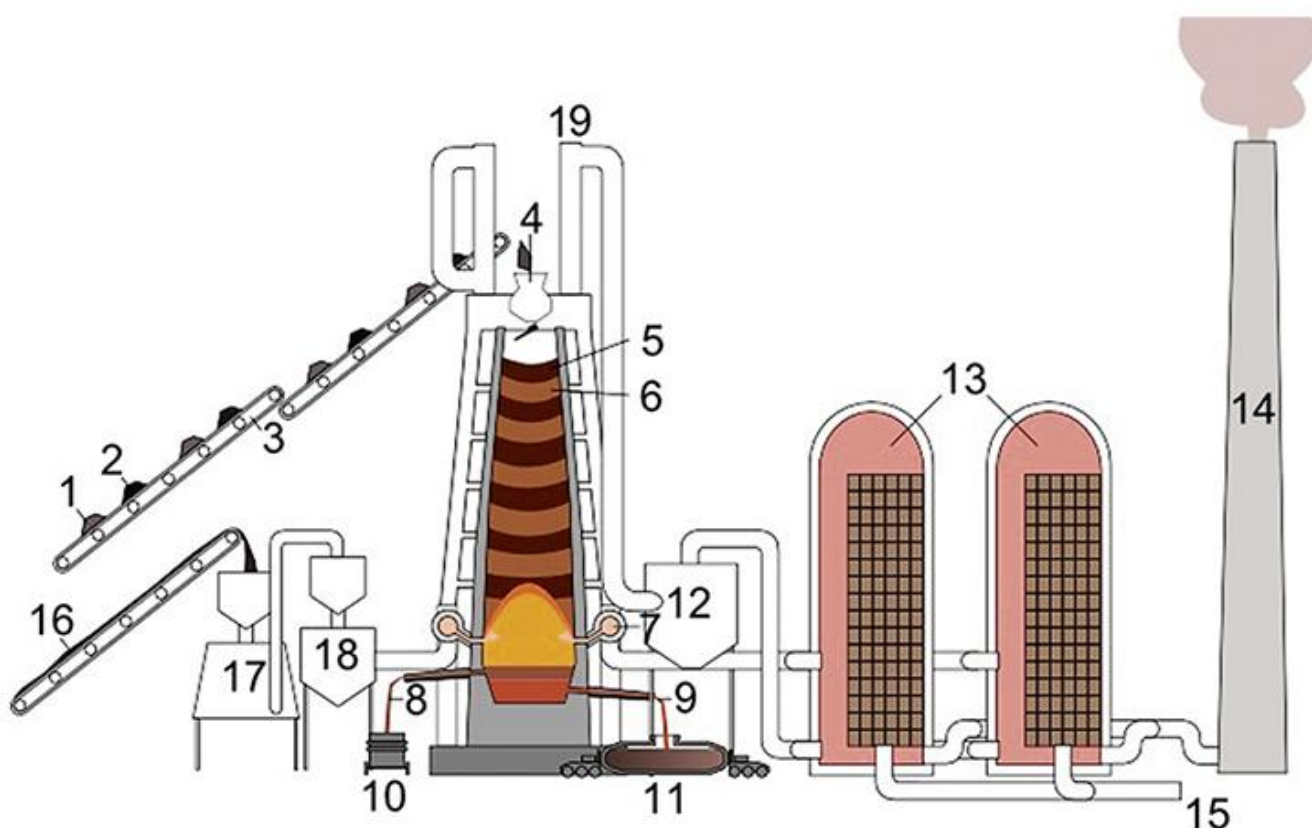
Дијаграм такође показује области стабилности различитих фаза. Главне фазе укључују  $\delta$  (делта ферит),  $\gamma$  (аустенит),  $\alpha$  (ферит), R (растоп),  $\text{Fe}_3\text{C}$  (цементит) и перлит. Перлит се формира при 727°C из аустенита са садржајем угљеника од 0.8%. Челици се састоје од  $\alpha$  ферита и перлита, док гвожђе састоји од  $\gamma$  аустенита и  $\text{Fe}_3\text{C}$ .

?????? ?????????? ? ?????? ?????, ??? ?????? ?????????, ? ?????????, ??? ?????????? ?????????? ?????????, ?? ?????????? ?????????? ?????? ? ?, ?????? ?????? ?????? ????????? Fe-C. ?????? ?????? ?? ?? ?????, ? ? ?????? ?? ?????? ?????? ?????? ??????. ??? ?????? ?????????? ?????? ?. ?. ??????-???? (1897) ?? ?????? ?? ?-????? ?????? ?????? ???????. ?????? ?????? ?????????? ?????? ?? ?????? ??????, ??? ?????? ??? ?????? ?????? ?????? ? ?????????? ??????, ??? ? ??? ?????????????????? ?????? ? ?????????, ????? ? ?????????? ? ?????????? ?????? ?????????? ???????. ?? ?????????? Fe-C ?? ?????? ?? ??????, ??? ?????? ?????? ?????? (?????????), ? ?????? ?????? ?????????????? ?????????? ? ??????. ? ?????? ?????, ??????, ?????? ??? ?????????? ?????????????? ?????? ??????: ????? (????????? ?????? ?? ?????, 0,02% C ?? 727 °C), ?????? (????????? ?????? ?? ?????, 2,11% C ?? 1.148 °C) ? ?????? (????????? ?????? ?? ?????, 0,09% C ?? 1.494 °C), ?????? ??? ?????? ? ?. ?????????? ??????????, ??? ?? ?????? ?????? ?? ?????? ?????? ??????, ?????? ?????? ?????? ? ?? ??????. ?????? ??? ?? ??? ? ?????? ? ??? ?????? ?? ?????? ? ?????? -- ?????? (Fe<sub>3</sub>C ?? 6,67% C). ??? ?????? ?????????? ?????????? Fe<sub>3</sub>C ?? ?????? ?? Fe ? ?????????? ??????, ??? ?????? Fe-Cgr ?????? ??????, ? Fe-Fe<sub>3</sub>C ?????????? (?????????) ??????. ?????? ?????? ?????? ?????? (? , ? ?), ?????? ?????? ?????? ?????????????? (????????, ?????? ? ??????), ??? ? ??? ?????? ?? ?????? ??????????: ?????????? ?? 1.495 °C, ??? ?? ?????? ??????; ?????????? ?? 1.148 °C, ??? ?? ?????? ?????????, ??? ?????? ?????? ?????? ??????; ? ?????????? ?????? ?? ?????????? 727 °C, ??? ?????? ?????????? ??????, ?????? ?????? ?????? ?????? ???????. ?????? ? Fe<sub>3</sub>C ??????, ?? 2,11%C ?????? ?? ??????, ? ?? 2,11% ?? 6,67%C ??? ? ?, ?????? ??? ?. ?????? ?????? Fe-Fe<sub>3</sub>C ??????, ? ??? ? ?????? Fe-Cgr. ?. ?? ?????? ?? ? ?????? ?, ??? ?? ??? ?????? ? ?????????????????? ?????? ?????? ??????. ?? ?????? ?????? ?????? ?????? ?????? ?????? (????????? ?????? C, Si, Mn, S, P, ? ?????? ?? ? ??????) ?????? Fe-Fe<sub>3</sub>C, ??? ?????????????? ??? ??? ?????? ?????? ??????. ?????? ?????? ?????? ?????? ??? ? ?????????????, ??? ??????, ?????? ?? ?????? ?????? ? ?????? ?????? ?????? ?????? ? ?????? ?????? ?????? ?????? ??????, ??? ?? ?????? ? ?????? ??? ?????? ?????????????, ??? ?? ?????? ?? ?????? ?????????? ?????????? ?????? (????? ?????? ? ?? 3.000 MPa) ?? ?????? ?????? ?????? ?????????? ?????????? ??????????.



Висока пећ Железаре „Сартид“, Смедерево

?????????? ?????? ? ??????? ? . ?????????? ?????????????? ?????????? ?????? ? ?????????? ??????. ?????????? ?????????? ?? ?????????? ?? ?????????? ?????? ?????????? ? ??????????, ?????? ??? ?????????? ?????? ??? ?????????? ? ?????? ??? ??????????. ??????????? ?????????? ?????? ?? ?????????????? ?., ?????? ?????? ? ??????????????? ??????. ?????????????? ? . ? ?????? ?????????????? ?????????? ??????????? ?? ??????????? ?????????? ? ??????????. ??? ??? ?????? ?n ?????? ?? ?? ?????? ? . ??????, ?????? ?????? ???, ?? ?????????? ?? ?????? ??????, ? ?????, ?? ?????????? ?????????? ? ?????????????????, ?????????- ?????????????? ????????? ? ?????????????????, ?? ?? ?????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????????????????? ? ??????????????????. ??? ?????????? ?????? Si, ?????? ?????? ?? ?????????? ?????????? ? . ?? ??????????, ?????????????? ? ??????????. ?????????????????? ?? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ?????????? (????????, ?????????, ??????????? ? ??.), ? ?????? ?????? ?????????????? ?????????????? ?? ?????????? ?????????? ?? ?????????? ??????.



Постројење високе пећи: 1. руда гвожђа + калцинисани синтер (обогаћена и прерађена, делимично стопљена руда); 2. кокс; 3. тракасти транспортер; 4. ждрело пећи за пријем сировина; 5. слој кокса; 6. слој синтера + пелета (прерађена и укрупњена руда) + сирова руда; 7. врућ ваздух (око 1.200 °C); 8. канал за одвод шљаке; 9. канал за одвод течног сировог гвожђа; 10. казан за шљаку (користи се као грађевински материјал); 11. кола са судом за прихватање и превоз течног сировог гвожђа; 12. циклон за отпашивање одлазних гасова пре њиховог спаљивања у кауперима; 13. каупери – предгрејачи ваздуха сагоревањем гаса из ВП; 14. димњак; 15. довод ваздуха у каупере; 16. угљени прах; 17. коксна пећ (производња кокса за ВП); 18. бункер за кокс; 19. цевовод за одвод гаса високе пећи у 12) и 13).

????? ?? ?????? ? ? . ?????????? ?????????????????? ?????????, ?????????????????? ?????????????? ?????????? ? ? . ?????? ISO 4948/1 ?? 2%C. ??????, ?????????? ?????????? ? ?????????? ?????????????? ?? ??? ?????? ?????????? ?????? ?????????? ??? ?????????????? ??????????, ?????????? ? ??????????. ?????????? ?????? ?????????? ?????????????????? ? ?????????????????????? ?????????? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? (?????? ? ??????? ?????????); ? ?????? ?????????? ? ?????????? Fe-Fe<sub>3</sub>C ?? ?????????????????, ?????????????? ? ??????????????????. ?????? ?????????? ?? ??????, ?????????????, ????????????? ? ?????? ?????????????? ?????????; ?????? ?????? ?????????????? ?? ???????-????????? ??????, ??????????, ?????????, ??-?????, ?????????-?????; ?????? ?????? ?????????, ?????? ?????, ?????? ?????, ??????, ??????, ??????, ??????????; ? ?????? ?????????????????? ?? ?????????, ?????????????, ?????????????, ?????????, ?????????, ?????????????? ???.

????? ?????? ? ????????

??? ?????? ? . ?? ????? ????????? ????????? ????????? (>2%) ????? ????????? ????????? ????? ?????????  
?????? ??? ?????????? . ?????????? ? ??? ??????? ? ?????? ????????? ?? ????? ???????, ??? ?? ?????  
????????????????? ????????? ????. ??? ?????, ?? ?? ? ????????? ??? ?????????????? ??????? ??????  
????????? ? ?????????????? ????????????? ????????? ? ?? ?? ? ?????????? ??????? ? . ?? ????????? (????  
??, ?????????? ??, ?????????? ??) ?? ?????????? ?????????? ??????, ?????????? ?? ??????  
????????????? . ? ???, ?????? ????????? Fe?C?Si, ?? ?????? ? . ?????? ????????? ??????. ????? ?????????  
????????? ?? ?? ?? ? ?????????? ?????????? ?????? ?????? ?? Fe<sub>3</sub>C, ?????? ?? ????? ??????  
????????????? ?? ????????? Si, ?????? ??????? ? ??????? ?????????????? (?????? ?????????????????). ? ?????? ??  
???? ??, ?? ?????? ?? ?????????, ????????? Si ?? ???, ??????? ?? ?????? ?? ????????? ??????  
?????????????. ? ?????? ??? ?????? ?? ? ?????? ??????, ? ?????????? ? ?????? ?????? (?????, ??????), ?  
? ?????????? ?? ??????????????, ? ?????? ????????? (?????). ?????? ?????? ??? ?????? ?????  
?????? ??? ?? ????: ???????, ???????-????????, ????????? ? ?????????, ? ?????? ????????? ??????,  
?????????????, ????????????? ?????????? ?????????, ????????? ? ??????????. ?? ?? ??????? ??????? ?  
????? ??? ??????, ??? ?? ?????? ?????????? ?????????? ? ?????? ?????, ??? ?? ??????? ??????  
?????????? ?? ??????. ?????? ?? ?? ?????? ?????????? ?????????? ?? ?????? ?? ?? ?????? ?????????????  
????? ?????????? ??????? ? ?????? ?????????? . ??????? ? ?????????? ?????????? ?????? ?? ??? ?????? ??  
?? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ???????, ?? ?? ?????? ?????? ??? ?????? ?????????????? ?????????  
????? ?????????????? ?????????? ?? ?????????????????? ? ??????? ??????? ?? ?????????, ? ??????? ?????????,  
?? ?????? ?????????? . ?????? ? ?????????? ??? ??, ?? Fe<sub>3</sub>C ?????????? ??? ?? ?????????, ?? ?? ?  
????????????? ?????????? ??????. ?????????? ??????? ? . ? ?????????? ??? ? ?????? ?????? ?????????  
????????? Modern Casting ?? 2012. ?????? 37.251 ?/???. ?????? ????, 15.162 ?/???. ?????????? ????, 10.328  
?/???. ?????? ????, ? 9.050 ?/???. ?????????? ????

????????? ????????





Фасада Булијевог Робног магацина, Београд

? ?????? ???????? ??. ?????? ?? ???????????? ????????

????????? ????, ??? ? ? ?????? ? ?? ?????? ?????? ? ?? ?????? ?? ?????? ?????? ? ??????. ????? ??  
 ????? ????????? XIV ??. ??. ?? ?????? ?? ?????? ?????? ?????? ?????????????? ?? ?? ?????? ??????,  
 ?????? ? ???????????? ?????????, ??? ? ?? ?????? ??????. ? ?????????????? ??. ?????? ?????? ?? ?????? ???  
 ??????, ??? ? ?? ?????? ? ?????? ?? ?????????? ? ?????? ?????? ? ??????????. ?????? ?? ??????  
 ?????????? ?? ?????????? ??????. ?? ?????? ?????????? ? ?????? ? ?????? ?????????? ??? ? ??????????  
 ?????????? ?????????? ?? ?? ?????????????? ? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????. ????? ?? ??????????  
 ???????????? ?????????? ?? ?????????? ?? XIX ? XX ??. ?????? ?????? ?? ?????? ?????????? ?????? ?????? ? ??? ?  
 1898, ?????????? ?? ?????????? ?????? ?????????? ?????????? ??????. ????? ??. ? ?????? ?????????????? ? XIX  
 ??. ?????????? ?? ?????????? ??? ?????????????? ?????????? ?? ?????????? ?????????????? ? ??????, ??? ???. ?  
 ?????????? ?????? ? ?????????????? (1818). ?????????? ? ?????????????? ?????????????????? ?????, ?? ?? ??????????  
 ?????? ?? ?????????? ?? ????????? ?., ? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????. ??? ??????  
 ?????????????? ?? ?????????? ?????? (1835--1836) ? ?????????? ?????? ?? ?????? ? ?????? ?? ?????? ?? ??????  
 ??. ?????? ? ?????????? ?? 1837 (????????????????? ??????????), ?? ?????????? ?? ?????????? ?? ????????? ?.,  
 ?????? ?? ?????????? ?????????????????? ?????????????? ? ?????????? ??????. ????????? ? ?????????? ?????? ? ??????,  
 ?????????? 1854, ??? ? ? ??? ? ? ?????? ?????? ? ??????. ????????? ? ? ?????? ? ? ?????? ??. ?? ?????  
 ??. ?????????????? ? ??? ???? ? ?????????? ??????????. ????????? ? ? ?????????? ?????????????????? ?????????? ?  
 ??? ? ??????, ?????? ?????? ? ?????????????????????? ?????? ?????????? ?????? ??. ?? ?????? ??????????  
 ?????? ?????????? (1907). ?????? ?????????? ?????????????? ?????????????? (1858--1863) ?????? ?? ??  
 ?????????? ?????? ?????????? ??? ??????. ? ?????????? ??? ?????? ?? ??? ?????????? ?????????? ??? ?  
 ?????????????? ?????????? ??????????. ?? ?????? ?????? ??? ? ? ???? ?????????????????? ?????????? ? ?????? ?  
 ?????? ?????? ?????????????? ?????? ?????? ??????. ??? ?????? ?? ?????? ? ?????????? ?????????????????? ??????????  
 ??? ?????, ??? ? ??. ? ??? ?????????? ?? ?????????????????? ?????????? ?? ??????, ??????, ??????, ??? ? ??  
 ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????.

[illegible]

?????????: ? . ???, ? . ?????????, ????????? ?????? ??????, I–II, ?? 1956; ????? ??????, ?????????????? ?????? ?????????????, ?? 1970; ? . ?????, ??? ? ????????????????? ?????? ????, ?? 1980; ? . ???, ? . ???, ? . ?????, ????? ????????? ?????????????: ?????????????, ??????--?? 1987; H. Okamoto, „The C-Fe (Carbon-Iron) System“, *Phase Diagram Evaluations: Section II. Journal of Phase Equilibria*, 1992, 13, 5; ? . ???????, „????? ? ?????“, ? : ? . ????????? (?.), ????? ? ????????? ?????????? ? ??????, ?? 1997; F. X. Kayser, J. W. Patterson, „Sir William Chandler Roberts-Austen -- His Role in the Development in Binary Diagrams and Modern Physical Metallurgy“, *Historical Paper in Journal of Phase Equilibria*, 1998, 19, 1; ? . ??????, ? . ? . ??????, ? . ??????, ????? ????????????? ??????, ?? 1998; L. Greene, *Ironmaking Process*, I, Washington 2000; K. Bugayev ? ??., „Iron and Steel production“, ? : *Book for Business*, New York 2001; J. Lamut, „Tehnološki razvoj metalurgije železa in jekla“, *Zbornik Med železom in kulturo: naša dediščina, naša pot*, Ravne na Koroškem 2007; ? . ?????, ? . ?????????, ????????????? ??????, ??? 2007; ? . ?????, ?????? ?????????????????, ?? 2008.

```

???????? #2
???????? 19 januar 2024 09:02:51 o? Admin
???????? 9 september 2024 09:50:27 ?? ?????????? ????????

```