



CZECH METEOROLOGICAL INSTITUTE CMI
Certified reference materials Iron and Steel
Solid sample discs and chips

The following tables state the RM codes, validity period, certified values **c** and \pm interval of the expanded combined uncertainty **U_c**, both expressed in % m/m.
 A consecutive replacement with slightly different figures, distinguished alphabetically in the code, is available for supply when the original batch is out of stock.

CRM

The entire course of projecting, candidate materials selection, processing, testing and final characterisation comply with ISO Guides 34, 35 and ISO 17025. The certified values as results of the interlaboratory experiment with international participation are traceable to the adequate references.

A „C, S, N combustion line“ of steel and cast iron cover the ranges C from 0,002 % through 4,5 %, S from 0,002 % through 0,25 % and N from 0,004 % through 0,013 %.

LOW ALLOY STEEL CRM for C, S and N

CRM CZ 2003 – 8 and CRM CZ 2025 A, 2026 A (valid till 2022)

		2003 A	2004 A	2005 A	2006 A	2007 A	2008 A	2025 A*	2026 A**
C	c	0.0402	0.079	0.358	0.461	0.684	0.977	0.0020	0.068
	U_c	0.0008	0.001	0.004	0.002	0.006	0.003	0.0003	0.001
S	c	0.0316	0.0464	0.0250	0.0172	0.0106	0.0091	0.0018	0.255
	U_c	0.0006	0.0010	0.0005	0.0007	0.0004	0.0004	0.0002	0.005
N	c	0.0046	0.0038	0.0081	0.0066	0.0128	0.0066		
	U_c	0.0002	0.0002	0.0002	0.0004	0.0003	0.0003		

Please note: CZ 2025 A contains 200 gr, all others 250 gr

*2025 A: pure iron powder
 ** 2026 A: free-cutting steel

CAST IRON CRM for C and S

CRM CZ 2015 A - 2024 A, 100 g (valid till 2022)

		2015 A	2016 A	2017 A	2018 A	2019 A	2020 A	2021 A	2022 A	2023 A	2024 A
C	c	1.996	2.053	2.463	3.173	3.270	3.532	3.806	3.826	4.029	4.512
	U_c	0.011	0.016	0.023	0.020	0.014	0.015	0.012	0.014	0.016	0.022
S	c	0.0157	0.0048	0.0755	0.0142	0.0116	0.0417	0.0357	0.0768	0.0886	0.0264
	U_c	0.0004	0.0004	0.0026	0.0005	0.0004	0.0013	0.0011	0.0030	0.0028	0.0004



CERTIFIED REFERENCE MATERIALS CRM CZ 02033

Cast iron for solid sample spectrometry, CRM set 1-8 (valid till 2027)

Intended for calibration, validation and matrix-match verification of cast iron spectrometric analysis from a plain solid sample: Atomic Emission Spectrometry with spark, glow-discharge or laser excitation, and X-ray Fluorescence Spectrometry.

Eight CRM # 1 – # 8 represent the most frequent unalloyed and low alloy cast iron types in sequence: unalloyed ductile iron, Ni-Cu ductile iron, vermicular iron (CGI), pig iron, malleable iron, Mn-Cr-V and Ni-Mo alloyed iron and plain grey iron.

Supplied in a set or as individual discs, 40 mm diameter and approx. 18 mm of total height, with two certified layers extending 6 mm upwards from either working surface. The discs are marked with the CRM code and the certified layers' limits. When used to both limits, the remainder, which may contain minor structure defects, should be discarded.

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Mg	Ce
1B	3.20 0.03	0.721 0.004	2.59 0.03	0.047 0.002	0.011 0.001	0.063 0.001	0.231 0.003	0.020 0.001	0.182 0.002	0.056 0.003	0.010 0.002
2A	3.90 0.03	0.084 0.001	1.63 0.02	0.096 0.003	0.012 0.001	0.023 0.001	0.594 0.006	0.84 0.01	0.012 0.001	0.036 0.003	0.028 0.003
4A	4.18 0.02	0.236 0.002	0.71 0.01	0.053 0.002	0.034 0.002	0.040 0.001	0.056 0.002	0.081 0.002	0.002 0.001	-	-
5A	2.30 0.04	0.804 0.005	1.26 0.02	0.035 0.001	0.100 0.003	0.054 0.001	0.096 0.002	0.014 0.001	0.100 0.002	-	-
6A	3.14 0.04	1.22 0.01	3.37 0.04	0.077 0.003	0.032 0.004	1.40 0.02	0.023 0.001	0.225 0.003	0.005 0.001	-	-
7A	3.11 0.03	0.321 0.003	1.83 0.02	0.043 0.002	0.019 0.001	0.479 0.005	1.29 0.01	0.022 0.001	1.07 0.01	-	-
8A	3.49 0.02	0.408 0.003	2.20 0.02	0.169 0.004	0.073 0.003	0.126 0.002	0.094 0.002	0.116 0.002	0.026 0.001	-	-

Further non-certified values are 0,034% Nb in 1B and 0,012% As in 3A.

	V	Ti	Al	Sn	Sb	Bi	B	Zn	Pb	W	Co
1B	0.023 0.001	0.018 0.001	0.051 0.003	0.025 0.002	-	0.004 0.001	0.0003 0.0001	0.001	0.003 0.001	0.012 0.001	-
2A	0.083 0.002	0.032 0.001	0.014 0.001	0.016 0.002	0.012 0.002	0.008 0.002	0.0040 0.0003	0.024 0.002	-	0.004 0.001	0.022 0.002
4A	0.004 0.001	0.015 0.001	0.015 0.001	0.007 0.001	-	-	-	0.007 0.002	0.006 0.001	-	0.002 0.001
5A	0.005 0.001	0.008 0.001	0.060 0.003	-	-	-	-	-	-	-	-
6A	0.300 0.006	0.066 0.003	0.022 0.001	0.119 0.004	0.056 0.003	-	-	-	-	-	-
7A	0.005 0.001	0.027 0.001	0.029 0.001	-	-	-	-	-	-	0.022 0.003	0.044 0.002
8A	0.034 0.001	0.027 0.001	0.015 0.001	0.040 0.002	0.001 0.001	0.017 0.002	-	-	0.006 0.001	0.011 0.002	-



	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Mg	Ce
1C	3,15 0,03	0,674 0,004	2,36 0,03	0,064 0,002	0,010 0,001	0,051 0,001	0,367 0,003	0,035 0,001	0,197 0,002	0,019 0,002	0,009 0,002
1D	3,12 0,03	0,681 0,004	2,54 0,03	0,056 0,002	0,006 0,001	0,047 0,001	0,389 0,003	0,031 0,001	0,189 0,002	0,046 0,003	0,055 0,004
2C	3,44 0,03	0,146 0,002	1,50 0,02	0,112 0,003	0,015	0,048 0,001	0,606 0,006	0,74 0,01	0,018 0,001	0,030 0,002	-
2D	3,71 0,04	0,194 0,002	1,28 0,01	0,165 0,003	0,011 0,001	0,032 0,001	0,635 0,006	0,92 0,01	0,013 0,001	0,058 0,003	0,021 0,003
3B	3,38 0,04	0,260 0,003	1,74 0,02	0,012 0,001	0,012 0,001	0,235 0,003	0,049 0,001	0,400 0,004	0,456 0,006	0,012 0,001	0,006 0,001
4B	3,95 0,02	0,145 0,002	0,252 0,004	0,041 0,002	0,046 0,002	0,049 0,001	0,023 0,001	0,062 0,002	0,005 0,001	-	-
4C	4,06 0,02	0,250 0,002	0,423 0,005	0,054 0,002	0,038 0,002	0,080 0,002	0,084 0,001	0,085 0,002	0,002 0,001	-	-
5B	2,42 0,04	0,812 0,005	1,32 0,02	0,033 0,001	0,073 0,003	0,061 0,001	0,188 0,003	0,031 0,001	0,089 0,002	-	-
6B	2,95 0,04	1,15 0,01	3,23 0,04	0,095 0,003	0,020 0,002	1,36 0,002	0,026 0,001	0,272 0,003	0,005 0,001	-	-
7B	3,61 0,03	0,304 0,003	1,82 0,02	0,021 0,002	0,020 0,002	0,536 0,005	1,28 0,01	0,036 0,001	0,96 0,01	-	-
8B	3,28 0,03	0,461 0,003	1,96 0,02	0,22 0,004	0,073 0,003	0,111 0,002	0,097 0,002	0,154 0,002	0,036 0,001	-	-

Further non-certified values are 0,017% As in 3B, 0,010% As in 4B, 0,008% As in 6B, 0,015% As in 8B, 0,011% Te in 2D, 0,006% Te in 8B, 0,013% Zr in 1C, 0,011% Zr in 1D.

	V	Ti	Al	Sn	Sb	Bi	B	Zn	Pb	W	Co
1C	0,019 0,001	0,036 0,001	0,033 0,001	0,032 0,002	-	0,016 0,002	0,0005 0,0002	0,001 0,001	0,006 0,001	0,015 0,002	-
1D	0,013 0,001	0,017 0,001	0,091 0,003	0,022 0,002	-	0,003 0,001	0,0004 0,0002	0,027 0,002	0,003 0,001	0,022 0,003	-
2C	0,012 0,001	0,054 0,002	0,018 0,001	0,017 0,001	-	-	0,0100 0,0006		0,010 0,001	-	0,003
2D	0,028 0,001	0,019 0,001	0,015 0,001	0,025 0,002	0,022 0,002	0,002 0,001	0,0036 0,0003	0,023 0,002	0,013 0,001	0,003 0,001	0,018 0,002
3B	0,009 0,001	0,023 0,001	0,026 0,001	0,019 0,002	-	0,001 0,001	0,0042 0,0003		0,009 0,001	-	0,012 0,001
4B	0,004 0,001	0,006 0,001	0,003 0,001	0,001 0,001	0,001	-	-	0,008 0,001	0,004 0,001	-	0,005 0,001
4C	0,015 0,001	0,010 0,001	0,005 0,001	0,002 0,001	0,001	-	-	0,016 0,002	0,003 0,001	-	0,035 0,002
5B	0,005 0,001	0,007 0,001	0,062 0,001	-	-	0,020 0,003	0,014 0,001	-	-	-	-
6B	0,083 0,002	0,068 0,003	0,007 0,001	0,140 0,004	0,049 0,003	-	-	-	-	-	-
7B	0,007 0,001	0,015 0,001	0,022 0,001	-	-	-	-	-	-	0,045 0,004	0,050 0,002
8B	0,029 0,001	0,025 0,001	0,004 0,001	0,056 0,003	0,018 0,002	0,013 0,002	-	-	0,006 0,001	0,009 0,001	-



RM for spectrometry - set of low alloy steels

Recertified to make the former QCM fully compliant with ISO Guide 35 definition of Reference Material –with the values confirmed and their uncertainties assessed.

Intended for calibration and the control of matrix-match and of the state of statistic regulation in the automated spectrometry of low alloy steel from a plain solid sample. They may not substitute CRM in establishing traceability of the results. A single analysis area of at least 4 mm in diameter defines the minimum sample intake.

LA1 – LA5 (Valid till 2022)

RM	C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni
LA-1B	0,005 ±0,001	0,13 ±0,006	0,020 ±0,002	0,004 ±0,001	0,017 ±0,002	0,01 ±0,002	0,042 ±0,003	0,014 ±0,002
LA-2D	0,065 ±0,005	0,26 ±0,008	1,48 ±0,028	0,011 ±0,002	0,052 ±0,004	0,53 ±0,01	0,135 ±0,005	2,00 ±0,03
LA-3E	0,60 ±0,01	0,70 ±0,006	1,19 ±0,015	0,044 ±0,002	0,026 ±0,003	0,22 ±0,007	0,94 ±0,01	1,01 ±0,016
LA-4B	1,18 ±0,013	1,76 ±0,026	0,043 ±0,008	0,023 ±0,003	0,010 ±0,001	0,20 ±0,004	1,85 ±0,03	0,08 ±0,006
LA-5B	0,38 ±0,01	1,75 ±0,03	0,39 ±0,014	0,017 ±0,002	0,010 ±0,001	0,12 ±0,005	3,60 ±0,04	2,43 ±0,03
RM	Al	Mo	W	V	Ti	Co	As	Sn
LA-1B	0,003 ±0,001	0,007 ±0,001	0,010 ±0,002	0,004 ±0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
LA-2D	0,18 ±0,01	0,57 ±0,01	0,29 ±0,02	0,30 ±0,01	0,30 0,01	0,26 ±0,015	0,095 ±0,008	0,085 ±0,003
LA-3E	0,061 ±0,003	0,32 ±0,008	0,10 ±0,02	0,22 ±0,005	0,135 ±0,005	0,11 ±0,005	0,056 ±0,010	0,026 ±0,002
LA-4B	0,025 ±0,002	0,006 ±0,001	0,003 ±0,001	0,008 ±0,002	0,002 ±0,001	0,004 ±0,002	0,003 ±0,001	0,004 ±0,001
LA-5B	0,073 ±0,005	0,75 ±0,02	0,59 ±0,03	0,47 0,014	0,05 ±0,004	0,075 ±0,005	0,016 ±0,002	0,028 ±0,002
RM	B	Nb	Pb	Sb	Zr	Ca	Ta	N
LA-1B	0,010 ±0,001	0,001	0,0007	0,002	0,002	0,0016 ±0,0003	0,000	0,003 ±0,0004
LA-2D	0,007 ±0,001	0,24 ±0,015	0,050 ±0,007	0,040 ±0,005	0,003 ±0,001	0,0004		0,008 ±0,0012
LA-3E	0,005 ±0,001	0,077 ±0,003	0,009 ±0,002	0,024 ±0,001	0,13 ±0,01	0,001		0,010 ±0,001
LA-4B	0,0002 ±0,0001	0,09 ±0,004						0,008 ±0,001
LA-5B	0,0009 ±0,0001	0,060 ±0,005	0,015 ±0,002	0,011 0,002	0,017 ±0,002			0,02 ±0,001

QCM for spectrometry



The quality control materials comply with the latest ISO Guide 35 definition of Reference Material. They are primarily intended for quality control of automated analysers.

The current three flexible sets of alloy (SL, HS), special (SP) and custom-made (CM) steel QCM for spectrometry cover a broad range of elements/concentrations relevant to the contemporary steel production.

The combination of the individual QCM may be tailored to fit for any particular task of the spectrometric steel analysis.

Diameter of solid samples SL, HS, SP and CM is 35 up to 43 mm,

Height 10, Standard height is 25 mm.

Up to 50 mm height is available upon request.

SL 1 – SL 6 and HS 1 – HS 2 (valid till 2019)

QCM	C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Al	Mo
SL-1A	0.078	0.46	1.39	0.024	0.011	0.09	13.4	0.23	0.86	0.03
SL-2A	0.015	1.84	0.64	0.025	0.027	0.50	16.9	11.0	0.005	2.03
SL-3A	0.043	1.73	0.53	0.024	0.002	0.22	24.6	19.6	0.007	0.38
SL-4A	1.38	2.85	2.28	0.038	0.017	0.75	26.3	2.04	0.12	0.92
SL-5A	0.37	5.8	0.36	0.021	0.014	2.90	11.7	4.94	0.035	4.12
SL-6A	0.17	0.24	0.23	0.015	0.029	0.22	6.8	32.3	0.26	0.13
HS-1A	0.72	0.28	0.28	0.023	0.011	0.08	4.15	0.14	0.03	0.06
HS-2A	1.24	0.27	0.24	0.024	0.017	0.08	4.15	0.21	0.035	3.75
QCM	W	V	Ti	Co	As	Sn	Nb	N	B	Ta
SL-1A	0.1	0.017	0.004	0.02		0.01		0.025		
SL-2A	0.03	0.075	0.06	0.09	0.008	0.01		0.04	0.002	
SL-3A	0.03	0.066	0.003	0.06		0.006	0.013	0.065	0.002	
SL-4A	0.35	0.54	0.8	0.11		0.02	1.11		0.0013	
SL-5A	0.78	0.21	0.004	0.26	0.005	0.004	0.20			0.07
SL-6A	1.74	0.15	1.8	0.69	0.004	0.006	0.36			
HS-1A	17.5	1.33	0.003	4.7		0.02				
HS-2A	9.3	3.4	0.003	9.9		0.01				

SP 1 – SP 8 (valid till 2022)

QCM	C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Al	Mo
SP-1A	0.047	1.87	0.33	0.024	0.26	0.52	17.7	8.6	0.004	0.42
SP-3B	0.27	0.29	0.72	0.023	0.008	0.62	15.1	5.65	0.08	0.24
SP-4B	0.31	1.36	1.51	0.027	0.008	0.04	20.8	35.8	0.025	0.02
SP-5B	0.20	1.86	3.07	0.108	0.023	0.15	0.38	3.00	0.18	0.13
SP-6A	0.10	0.38	4.65	0.017	0.009	0.12	0.11	0.04	0.32	0.01
SP-7A	0.006	0.08	0.036	0.007	0.010	0.08	0.01	47.3	0.003	0.01
SP-8B	2.37	0.86	1.40	0.022	0.012	0.075	37.6	2.72	0.13	0.10
QCM	W	V	Ti	Co	As	Sn	B	Nb	Pb	Sb
SP-1A	0.03	0.058	0.02	0.095	0.006	0.01	0.0007	0.012		
SP-3B	0.12	0.10	0.13	0.02		0.01	0.88			
SP-5B	0.62	0.71	0.35	0.135	0.19	0.08	0.14	0.09	0.09	0.07
SP-6A	0.02	0.016	0.008	0.003	0.003	0.01				
SP-7A		0.001	0.004	0.003						
SP-8B	0.05	0.13	0.13	0.075	0.05	0.06	0.03	0.04		



CM 1 – CM 15 (valid till 2021)

QCM	C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni
CM-1B	0.75	1.88	0.25	0.017	0.012	0.10	0.60	0.51
CM-2A	0.20	0.97	1.66	0.10	0.012	1.01	1.50	1.20
CM-3A	0.295	0.37	0.27	0.016	0.0013	0.16	1.87	1.82
CM-4A	0.66	0.73	0.86	0.02	0.012	0.32	1.65	1.22
CM-5B	1.09	1.28	0.39	0.021	0.012	0.13	2.07	0.23
CM-6A	0.52	0.37	0.27	0.016	0.058	0.05	0.37	0.19
CM-7A	0.05	1.17	0.56	0.011	0.016	0.09	0.10	0.05
CM-8A	0.16	2.13	0.18	0.007	0.011	0.03	1.38	0.03
CM-10A	0.694	1.00	0.817	0.040	0.022	0.31	5.48	2.38
CM-11A	0.031	0.25	3.50	0.014	0.009	0.30	0.044	0.027
CM-12A	0.031	0.17	3.21	0.013	0.011	0.173	0.067	0.03
CM-14A	0.523	1.58	1.15	0.051	0.028	0.30	1.13	1.14
CM-14B	0.55	1.63	1.18	0.017	0.023	0.36	1.38	1.10
CM-15A	0.07	1.22	0.006	0.06	0.30	0.018	0.055	0.022
CM-15B	0.075	1.22	0.003	0.06	0.30	0.014	0.018	0.018
QCM	Al	Mo	W	V	Ti	Co	As	Sn
CM-1B	0.045	0.068	0.065	0.075	0.055	0.022	0.032	0.007
CM-2A	0.03	0.33	0.23	0.10	0.34	0.43	0.11	0.08
CM-3A	0.05	0.33	0.015	0.007	0.006	0.012	0.005	0.007
CM-4A	0.07	0.35	0.14	0.15	0.11	0.12	0.008	0.022
CM-5B	0.083	0.10	0.03	0.06	0.02	0.022	0.018	0.012
CM-6A	0.02	0.04	0.04	0.05	0.03	0.03	0.025	0.017
CM-7A	0.13	0.015	0.01	0.012	0.14	0.007	0.005	0.008
CM-8A	0.02	0.001	0.01	0.008	0.001	0.004	0.002	0.003
CM-10A	0.086	1.234	0.96	0.908	0.0189	0.114	0.03	0.062
CM-11A	0.082	0.008			0.005	0.003	0.003	0.008
CM-12A	0.098	0.008			0.005	0.003	0.003	0.007
CM-14A	0.063	0.394	0.021	0.345	0.40	0.015	0.016	0.027
CM-14B	0.26	0.40	0.03	0.36	0.36	0.026	0.015	0.040
CM-15A								
CM-15B								
QCM	B	Nb	Pb	Sb	N	Zr	Ta	Zn
CM-1B	0.0028	0.05	0.0013	0.008	0.008	0.037		
CM-2A	0.0005	0.48	0.06	0.008		0.03	0.027	
CM-3A	0.0002	0.006			0.007			
CM-4A	0.02	0.065	0.018	0.045	0.012	0.002	Ca 0.007	0.015
CM-5B	0.002	0.015	0.01	0.006	0.0135	0.09		
CM-6A	0.015	0.028	0.017	0.03	0.009	0.04		
CM-7A	0.0003	0.004	0.0014	0.0003	0.01	0.042		
CM-8A	0.004	0.034						
CM-10A	0.05							
CM-11A					0.008			
CM-12A					0.007			
CM-14A	0.0062	0.115	0.013	0.006	0.0095	0.044	0.015	Ca 0.004
CM-14B	0.0205	0.165	0.007	0.010	0.0072	0.040		
CM-15A			0.25					
CM-15B			0.33					