

Indication of the state of spontaneous combustion

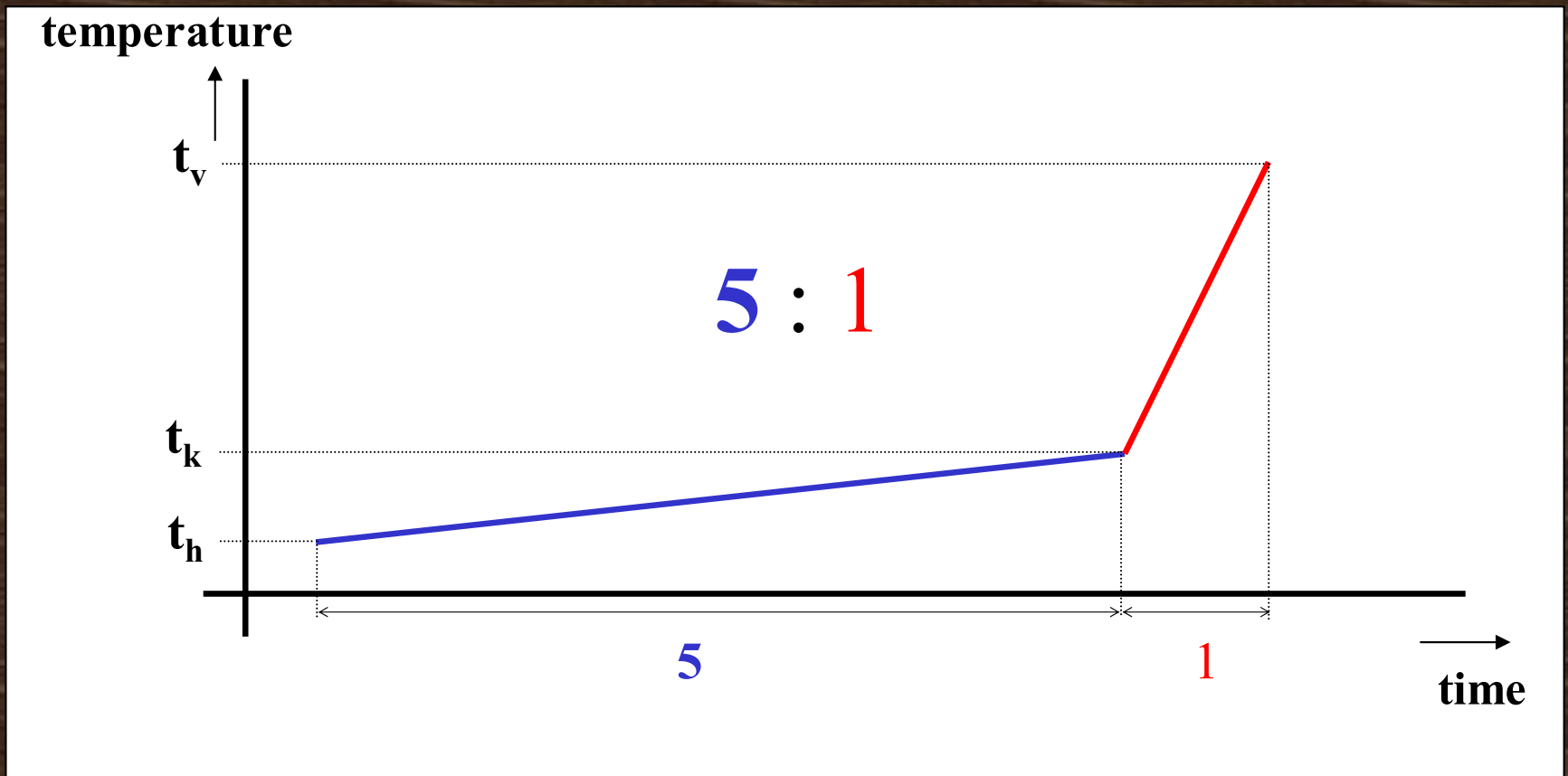
Doc. Ing. Alois Adamus, Dr.
Ing. Jindřich Šancer, PhD.

VŠB-TU Ostrava

2005

Dynamic of spontaneous combustion

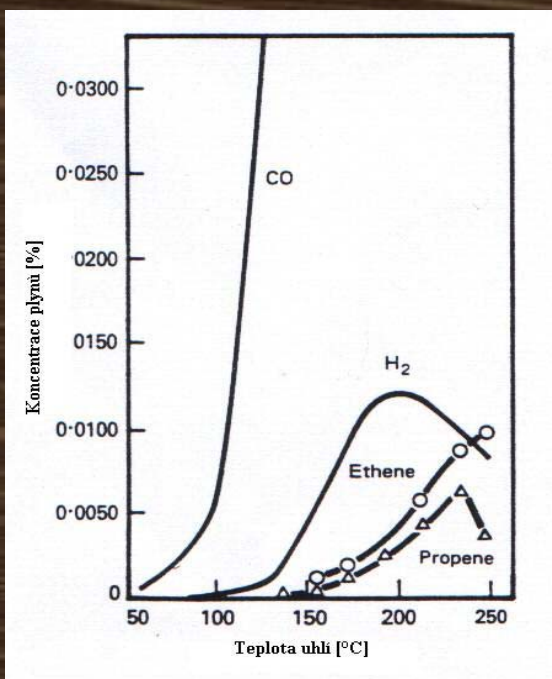
(Coal of the Ostrava-Karvina Coal Basin)



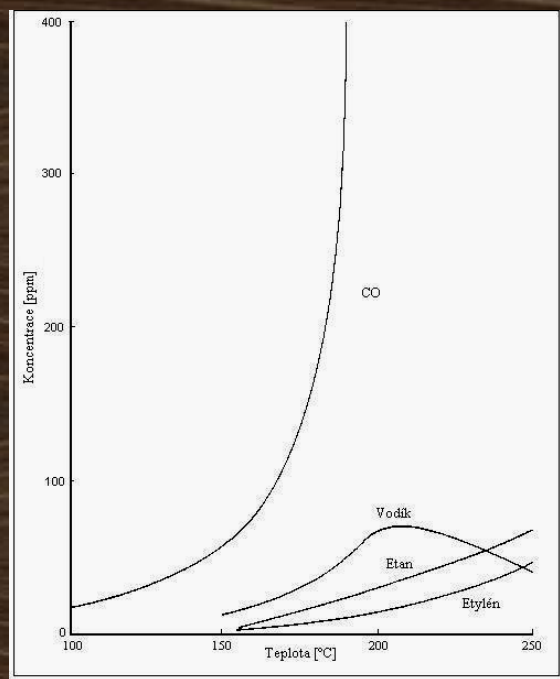
The historical trend :

- 1920 GRAHAM, J.I.: The normal production of carbon monoxide in coal-mines, Transaction Institution of Mining Engineers, vol.60, 1920-21, s. 222-234.
- 1959 KITTAGOWAM, T.: Detection of underground spontaneous combustion in its early stage with detectors, 10th International Konfernce of Directors of Safety in Mines Research, Pittsburgh, PA, 1959.
- 1966 MUZYCZUK, J., KOLODZIEICZYK, B.: Współczesne kierunki rozwoju metod wczesnego wykrywania pożarów endogenicznych w kopalniach węgla kamiennego. Przegląd górniczy, 1966, s. 364-370.
- 1970 CHAMBERLAIN, E.A.C, HALL, D.A., THIRLAWAY, J.T.: The Ambient Temperature Oxidation of Coal in Relation to the Early Detection of Spontaneous Heating – part1, The Mining Engineer, vol. 130, October 1970
- 1975 LANKOVÁ, S., ČERNÝ, V., DOBAL, V. : Vývoj uhlovodíků při oxidaci uhlí, Hornický ústav ČSAV, Praha 1975.
- 1976 ALJPEROVIČ, V.J, ČUNTU, G.J., PASKOVSKIJ, P.S., KOSOVSKIJ, B.J. Bezopasnost truda v promyslenosti, p. 25, 6/1975
- 1978 CHAKRAVORTY R.N., FENG K.K.: Studies on the Early Detection of Spontaneous Combustion in a Hydraulic Coal Mine, CIM Buletin, January 1978, s.83

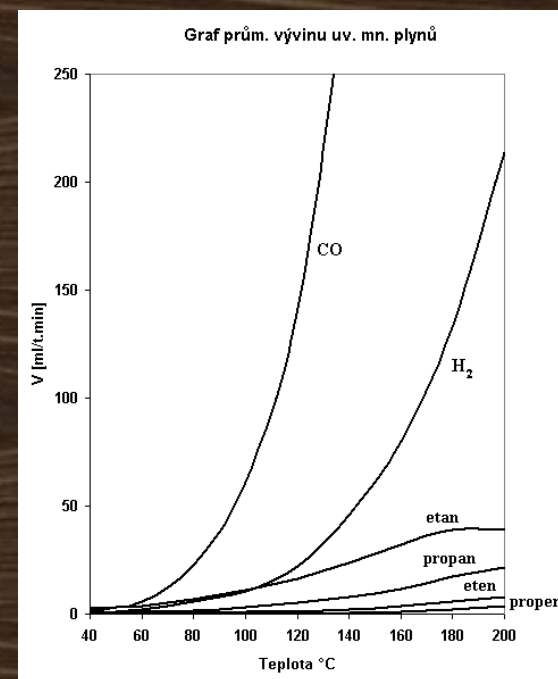
1970 CHAMBERLAIN



1978 CHAKRAVORTY



2004 ŠANCER



Gaseous products of heating of coal

- CO, CO₂, H₂
- (CH₄)
C₂H₆, C₂H₄, C₂H₂
C₃H₈, C₃H₆
n-C₄H₁₀
i-C₄H₁₀

Early detection of spontaneous combustion of coal

The method of CMRS Ostrava (1987)

ZÁVISLOST ZMĚN OBJEMOVÉHO VÝVINU PLYNNÝCH KOMPONENT NA FÁZÍCH VÝVOJE ENDOGENNÍHO POŽÁRU

Fáze vývoje endogenního požáru	Teplota (°C)	Oxid uhelnatý (CO) (všude jen v	Etan (C ₂ H ₆)	Propan (C ₃ H ₈) jednotkách	Butan (C ₄ H ₁₀) litr	Etylén (C ₂ H ₄) za	Propylén (C ₃ H ₆) minutu	Vodík (H ₂)	Acetylén (C ₂ H ₂)
inkubace (do krit. bodu)	30—60	2—10	1,0—2,5	0,1—0,4	stopy	0	0	0	0
zapařování (do bodu zvratu)	60—100	10—20	2,5—3,0	0,4—1,0	0,1—0,2	0,1—0,3	stopy	stopy	0
zapařování (do bodu švelování)	100—150	25—50	3,0—6,0	0,5—2,0	0,2—0,5	0,5—1,0	0,1—0,4	0—100	0
přechodová (do bodu vznětu)	150—230	50—200	6—20	1—8	0,5—3,5	0,5—5,0	0,3—2,0	50—350	0
přechodová (do bodu hoření)	nad 230	200—350	15—50	3—15	2,0—6,5	1—10	1—4	350—800	stopy

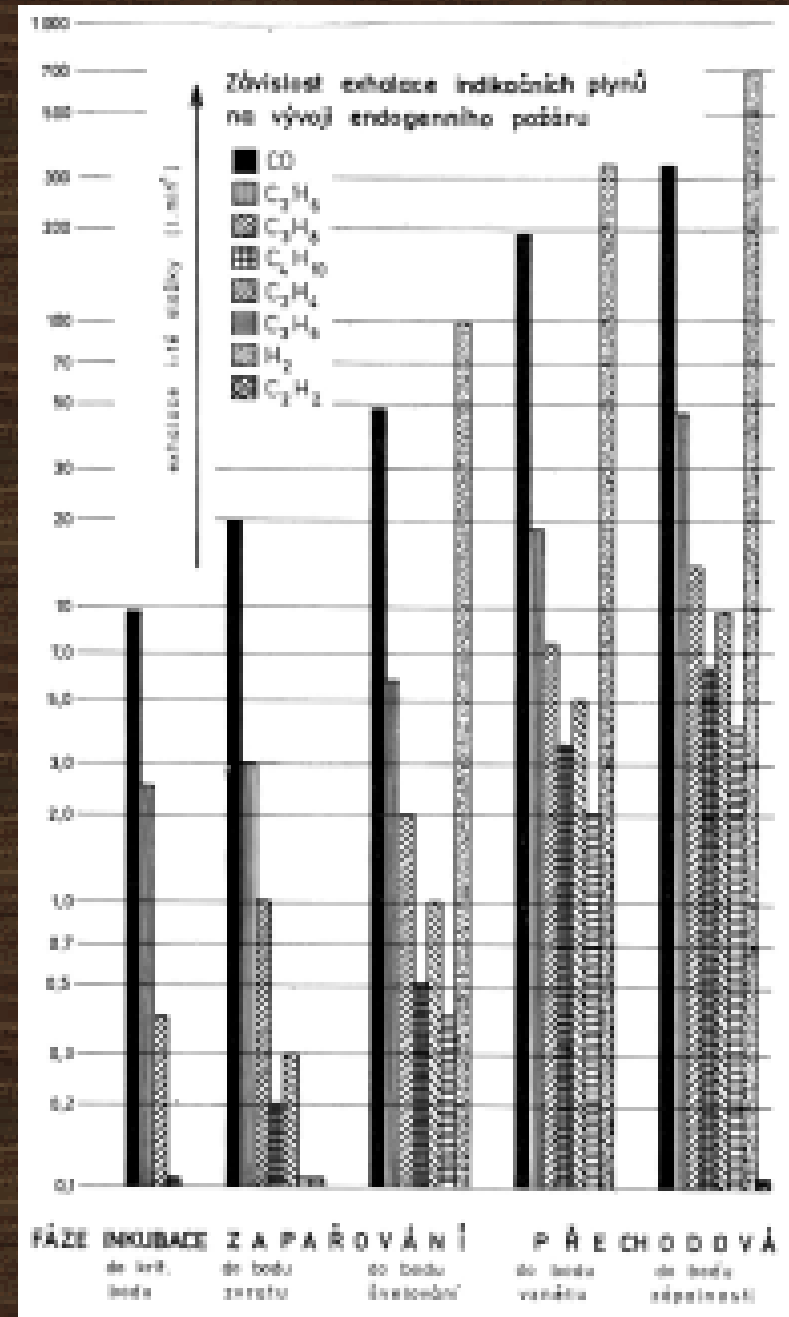
HAVRÁNEK, Z., et al., (1983): Prozatímní metodika vyhodnocování chromatografických stanovení uhlovodíků, Záchranář, listovka HBZS č.7-8, 1983.

HAJNÍK, M.(1987):Hodnocení samovzněcovacího procesu černých uhlí sedlových slojí v OKR s využitím plynové chromatografie, Záchranář, č. 1, 1987

Early detection of spontaneous combustion of coal

The method of CMRS Ostrava (1987)

Hajník, M.:Hodnocení samovzněcovacího procesu černých uhlí sedlových slojí v OKR s využitím plynové chromatografie, Záchranář, č. 1, 1987



**„Cataloguing of seams from the
viewpoint of their tendency towards spontaneous combustion“
(1986 - 2001)**

**The database of the termal oxidation of coal
(62 coal samples)**

The database of the thermal oxidation of coal (62 coal samples)

150 g coal, 0.2-2.0 mm, 20 ml/min air

CO, CO₂, H₂, CH₄, C₂H₆, C₂H₄, C₂H₂, C₃H₈, C₃H₆, n-C₄H₁₀, i-C₄H₁₀

Temperature :

40 °C

60 °C

80 °C

90 °C

100 °C

120 °C

140 °C

160 °C

180 °C

200 °C

220 °C

240 °C

260 °C

280 °C

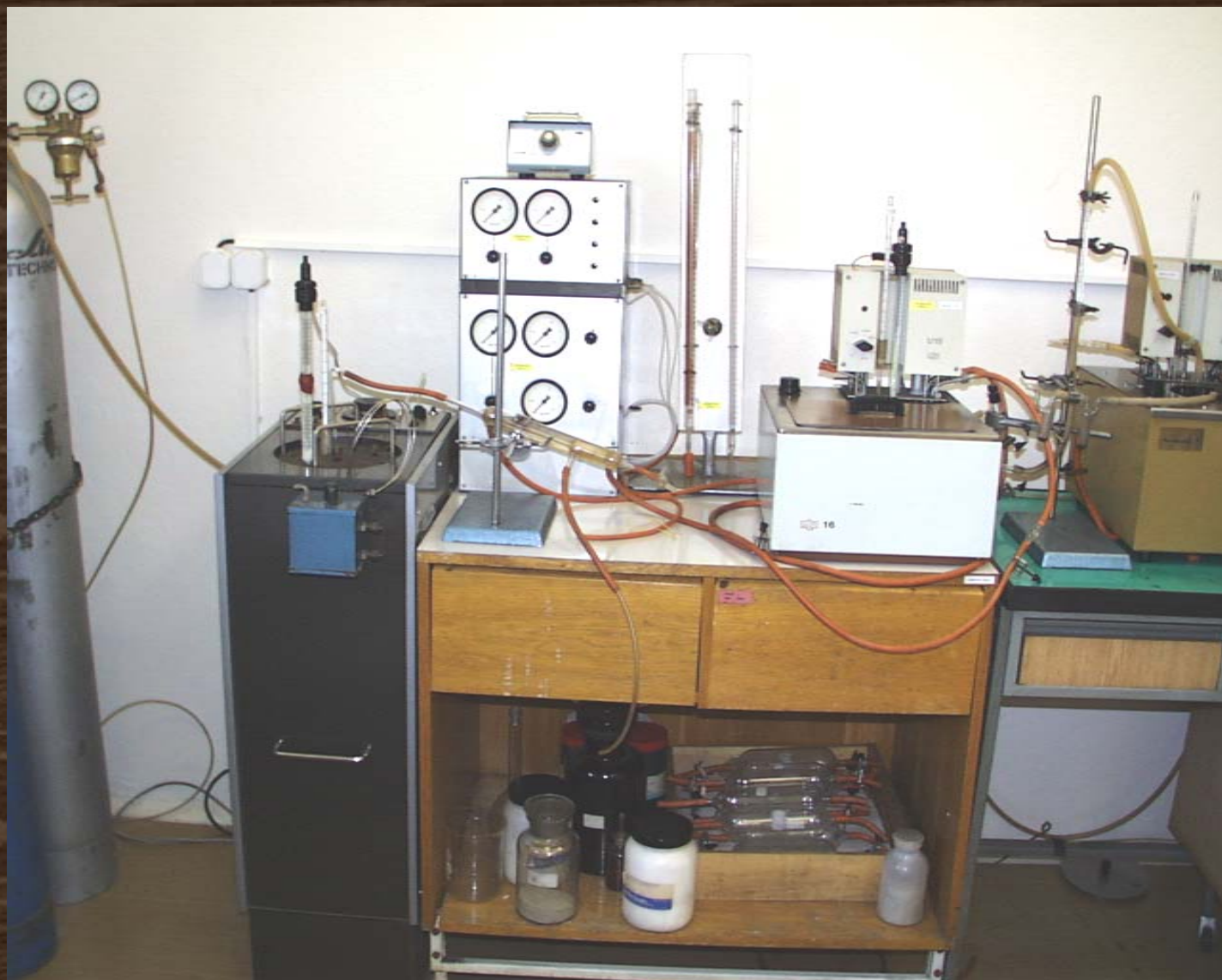
300 °C

320 °C

340 °C

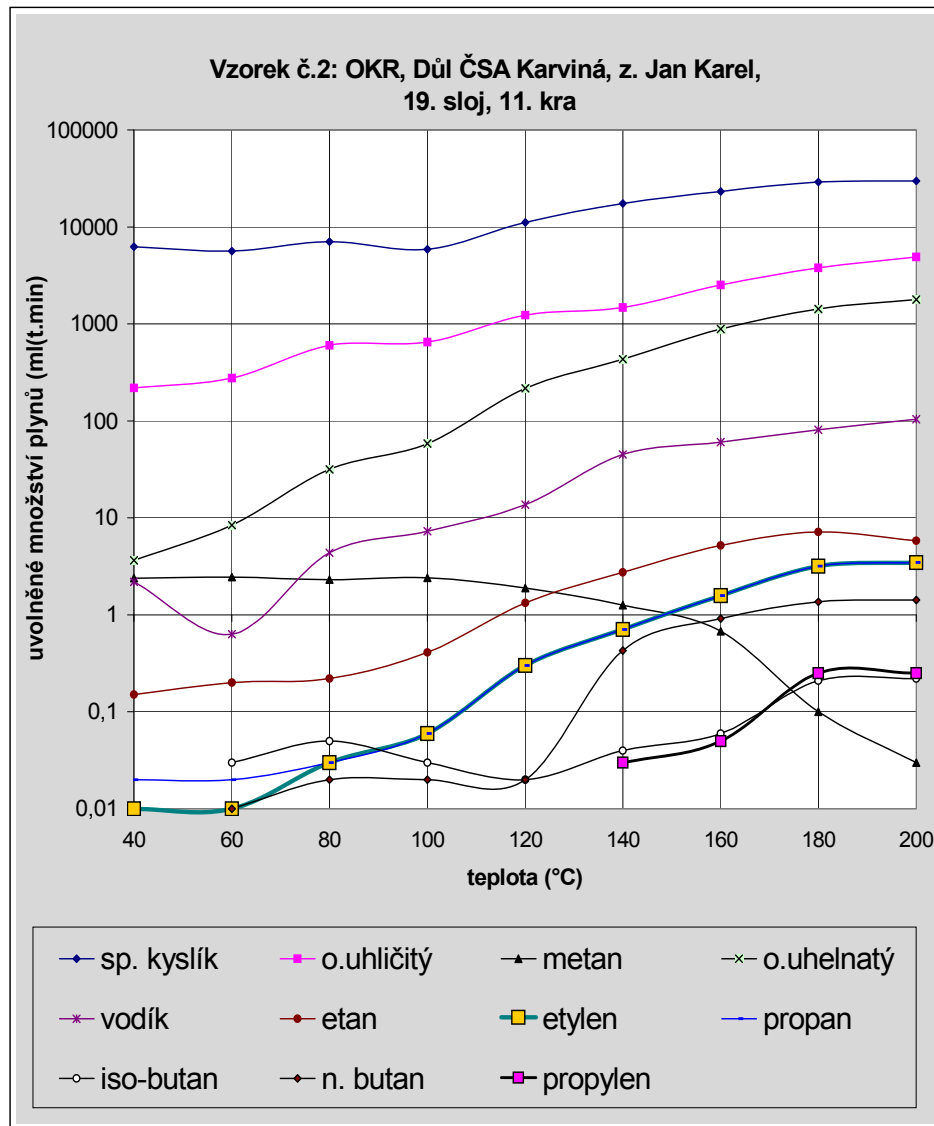
360 °C

380 °C



The database of the termal oxidation of coal (62 coal samples)

Graf 2.5.1 Uvolněné množství plynů na teplotě

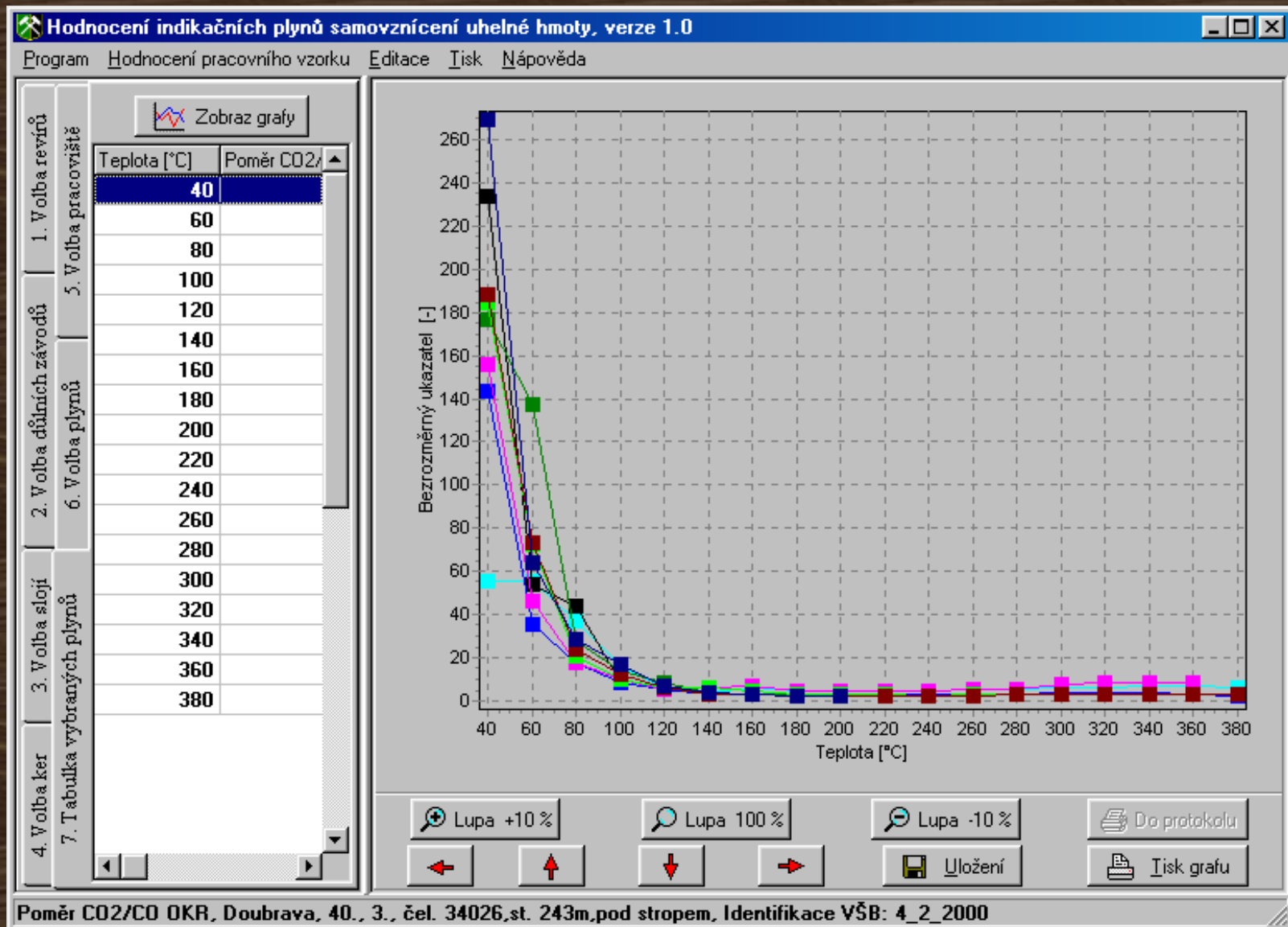


The database of the thermal oxidation of coal (62 coal samples)

The computer code "CnHm"



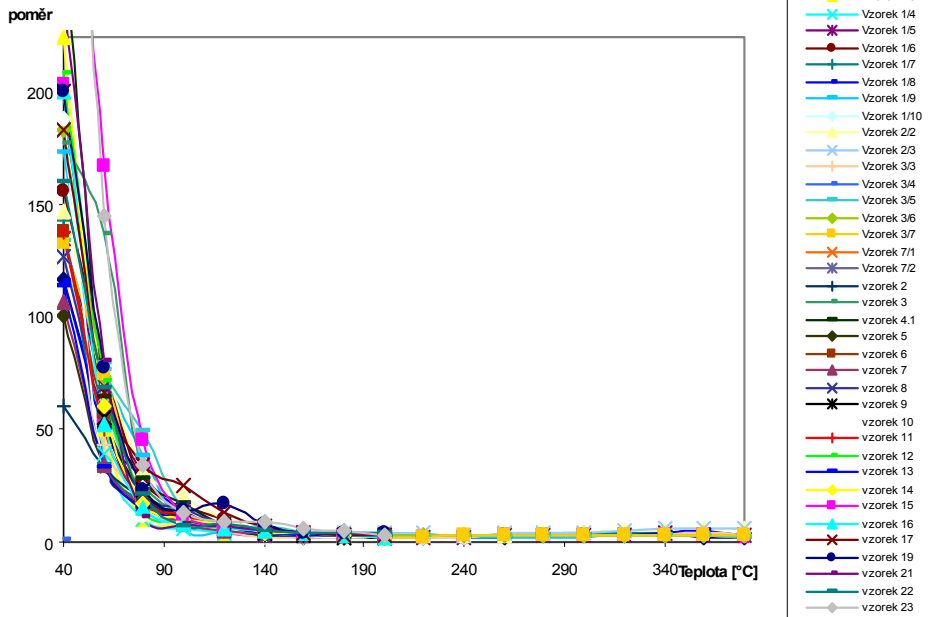
The computer code "CnHm"



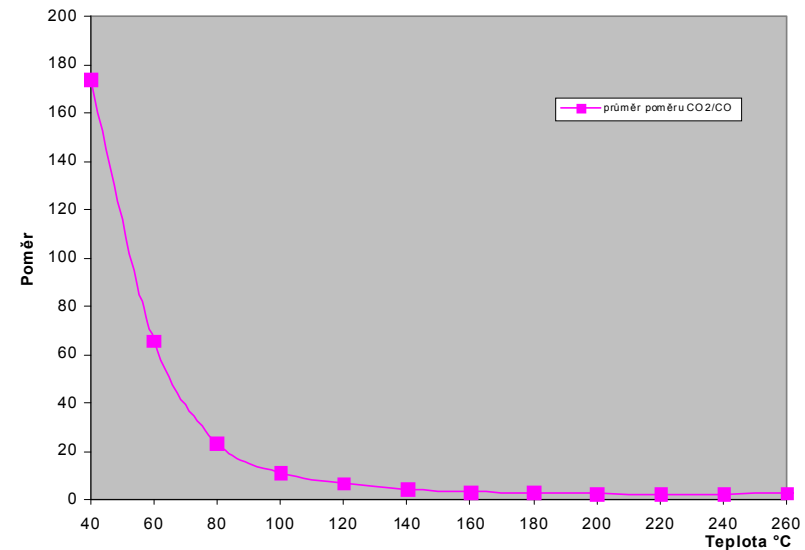
The computer code "CnHm"

The standard ratio CO_2/CO OKB

Poměr CO_2/CO
zdrojový graf

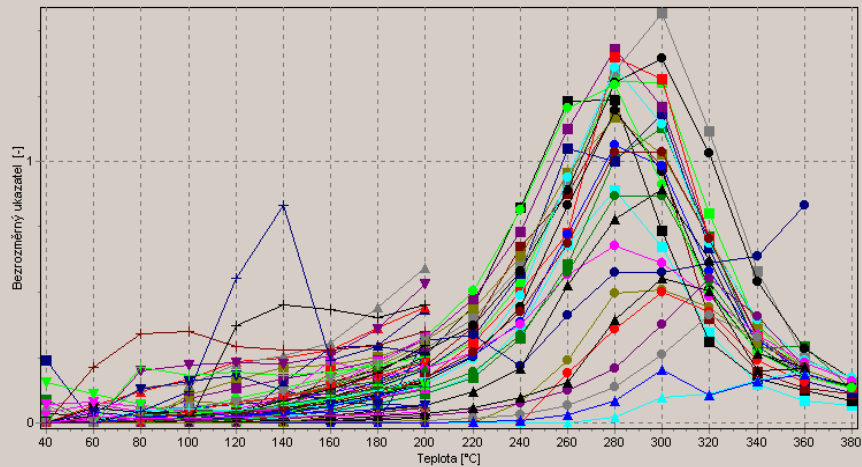


Průměrné hodnoty CO_2/CO - referenční graf



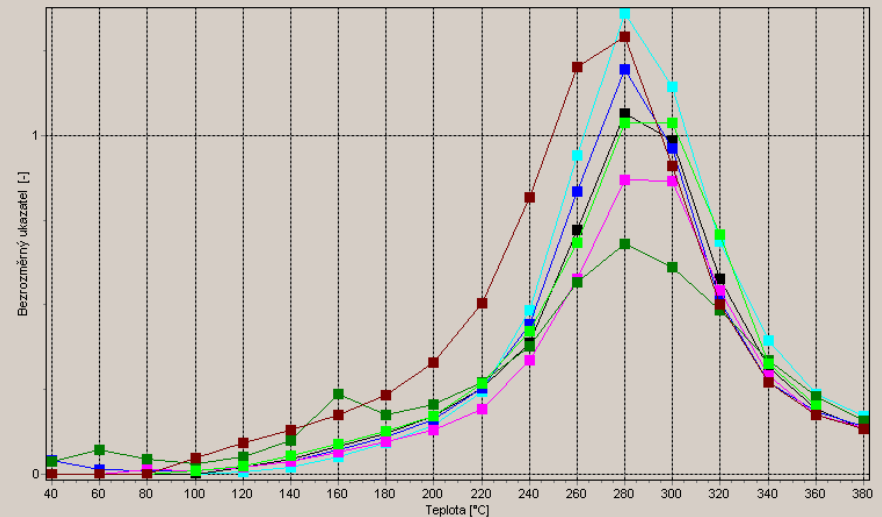
The computer code "CnHm"

C_2H_4/C_2H_6 OKR



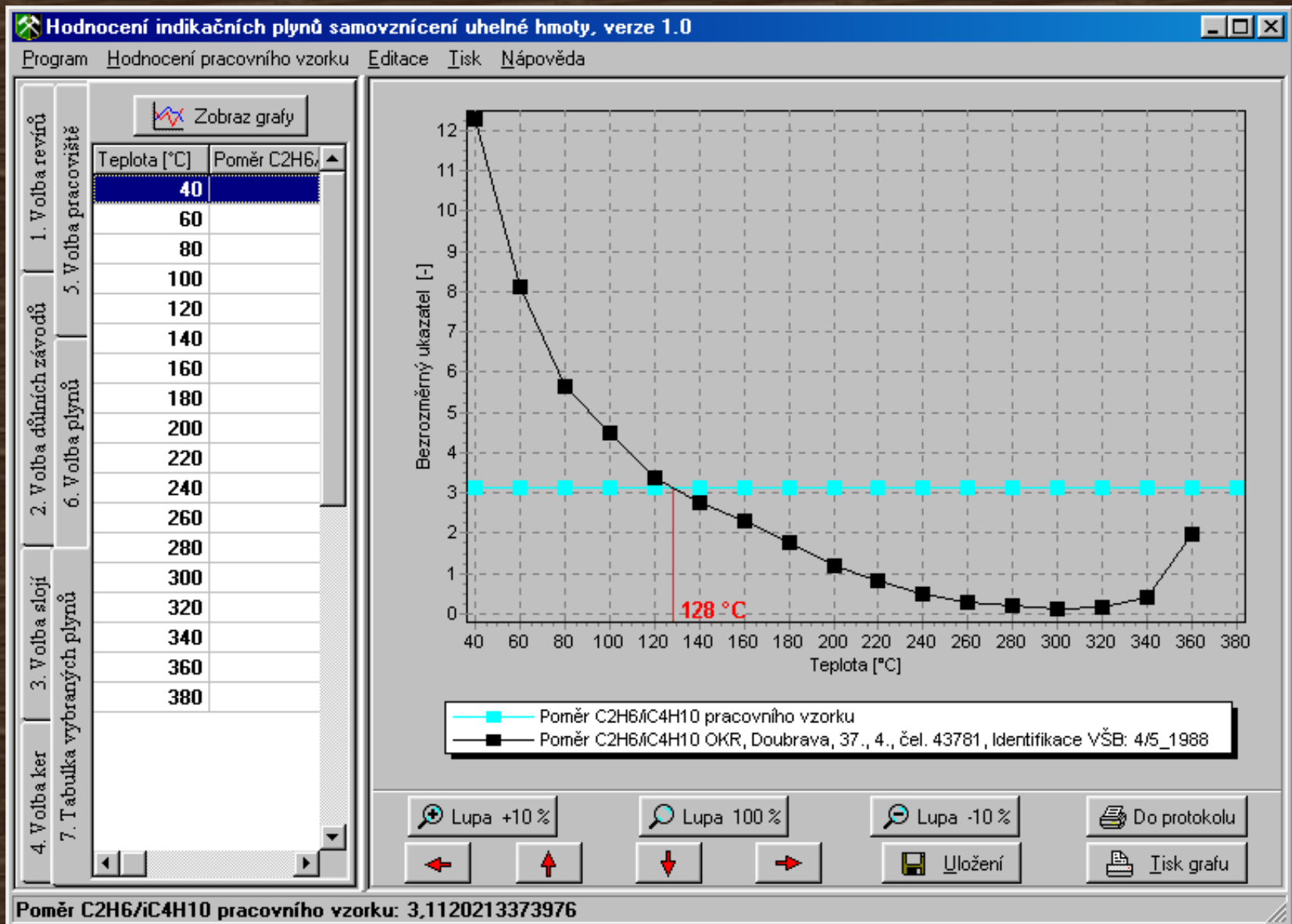
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, ČSM S, 29., 3., por. 293203, úvodní chodba 293223, Identifikace VŠB: 15_2001
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Lazy, 38., 2., úvodní tř. 38203, Identifikace VŠB: 6_2000
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Doubrava, 37., 1., čel. 137 38, Identifikace VŠB: 44_1988
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, ČSM S, 30., 2., čel. 300299, Identifikace VŠB: 14_2001
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Jan Karel, 19., 11., čel. 11905/2, Identifikace VŠB: 2_1999
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Lazy, 39., 3., prorážka 139 306, Identifikace VŠB: 6/1_1991
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Darkov 1, 40., 4., tř. 140 433, sp. lávka, Identifikace VŠB: 1/7_1986
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Lazy, 38., 2., prorážka 38202-1, Identifikace VŠB: 7_2000
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Darkov 1, 40., 3., por. 140 310, sp. lávka, Identifikace VŠB: 1/6_1986
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Dukla, 40., 2., tř. 18 268, Identifikace VŠB: 3/3_1987

C_2H_4/C_2H_6 seam nr. 40. the mine Důl Dukla



—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Dukla, 40., 2., tř. 18 268, Identifikace VŠB: 3/3_1987
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Dukla, 40. Prokůpek, 2., por. 18 213, Identifikace VŠB: 4/1_1988
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Dukla, 40., 4., por. 18 401, vr. lávka, Identifikace VŠB: 3/5_1987
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Dukla, 40., 4., por. 18 411, sp. lávka, Identifikace VŠB: 3/6_1987
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Dukla, 40., 3., tř. 18 364, Identifikace VŠB: 3/4_1987
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Dukla, 40., 5., por. 18 511, Identifikace VŠB: 3/7_1987
—	Poměr C_2H_4/C_2H_6 : OKR, Dukla, 40., 1., por. 18 113, Identifikace VŠB: 3/1_1987

The computer code "CnHm"



Selected binary indicators

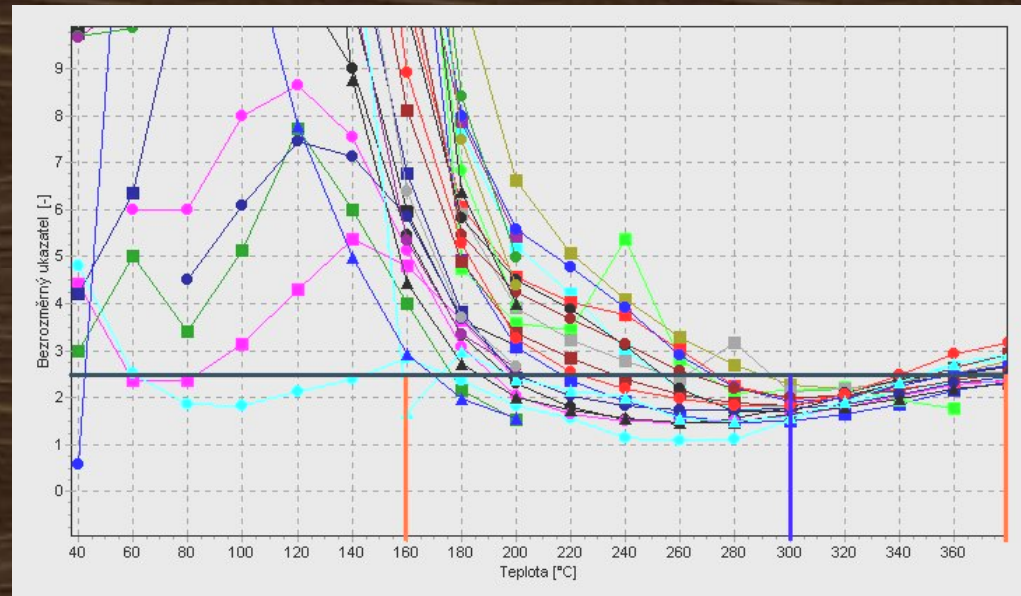
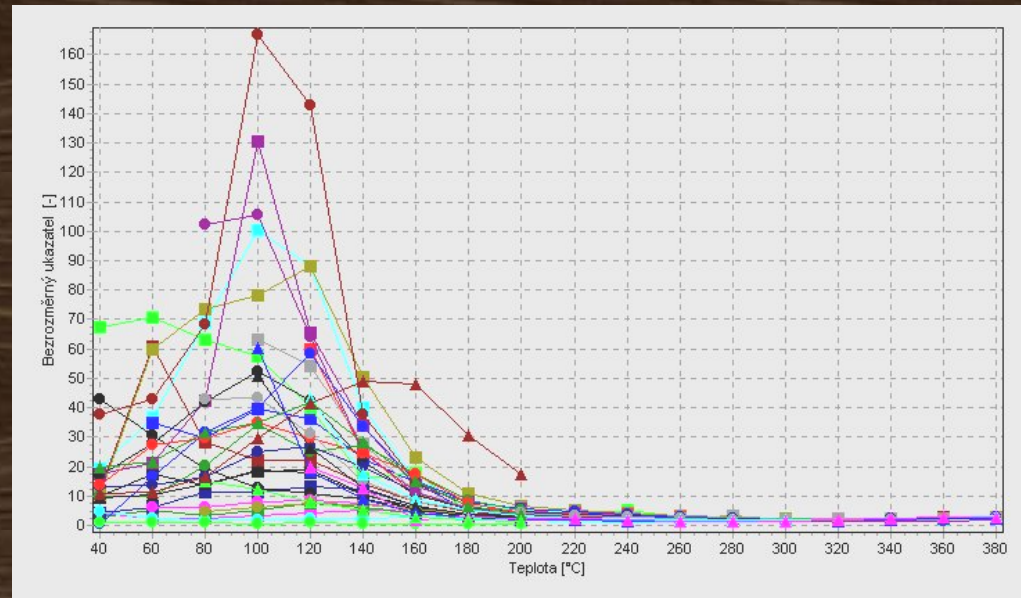
C_2H_6/C_3H_8 (ethane/propane)

C_2H_6/C_2H_4 (ethane/ethylene)

C_2H_4/C_3H_6 (ethylene/propylene)

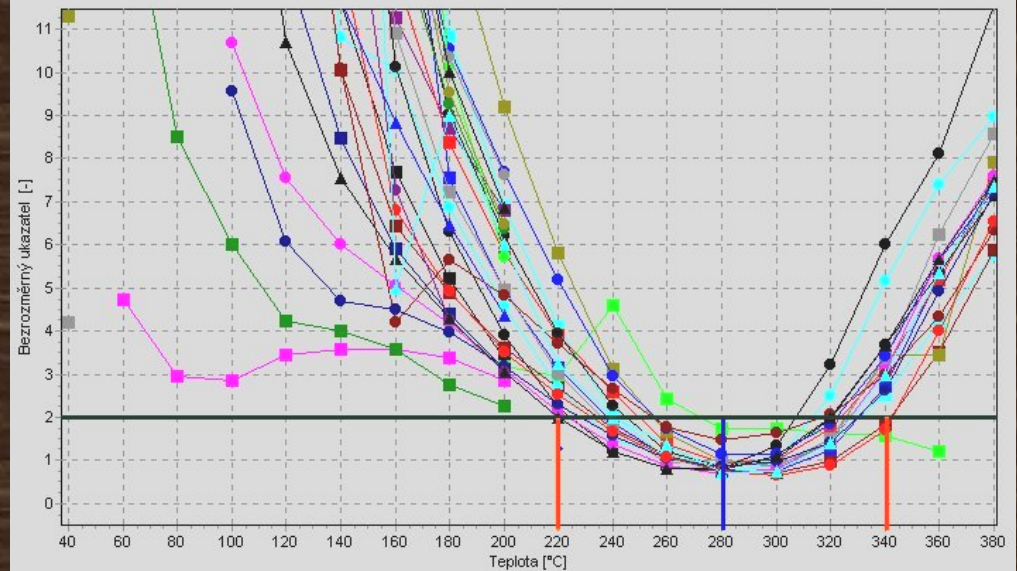
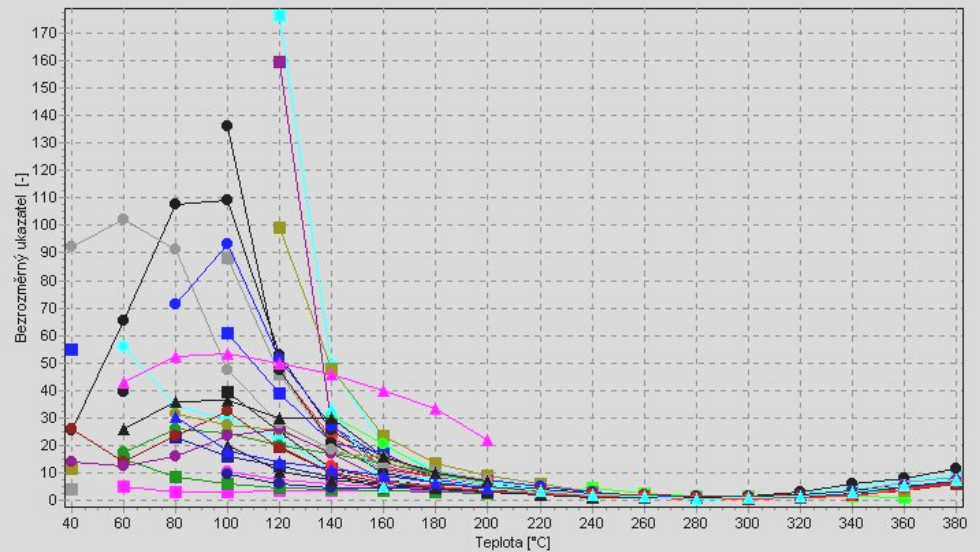
C_2H_6/C_3H_8
(ethane/propane),

value 2,5 and lower
in decreasing tendency
indicates 160 – 300°C

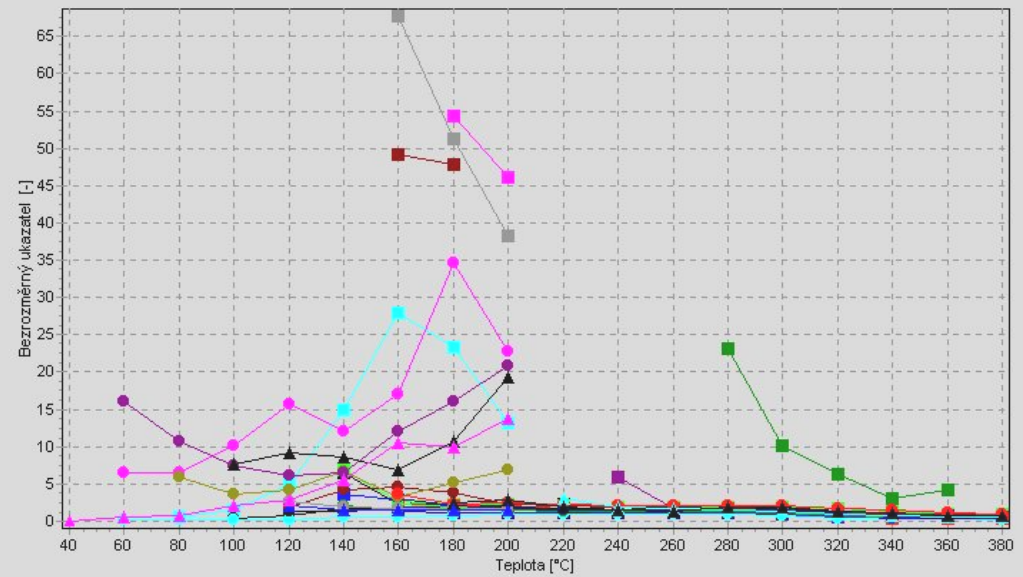


C₂H₆/C₂H₄ (ethane/ethylene)

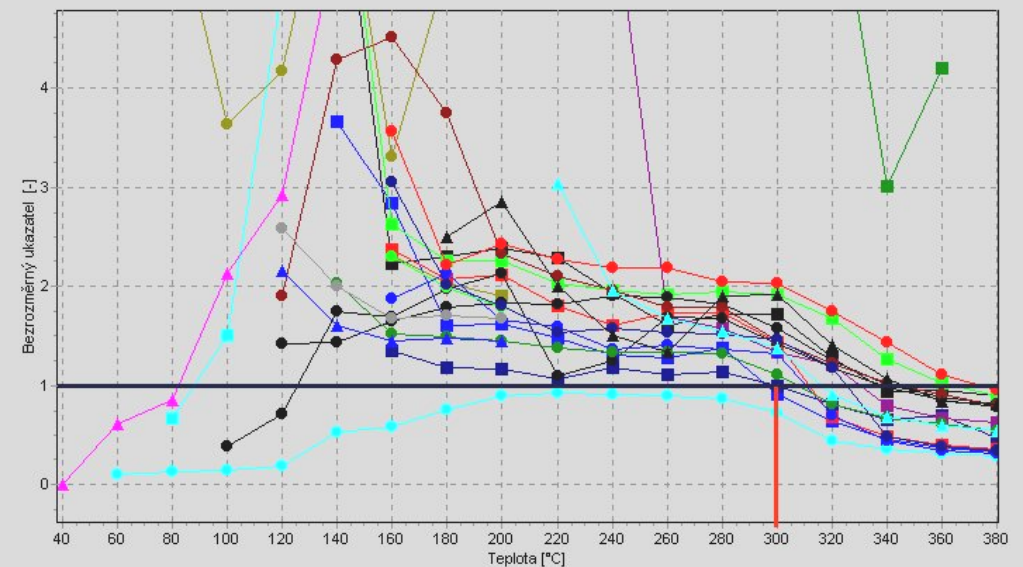
value 2,0 and lower
in decreasing tendency
indicates 220 - 260°C



C₂H₄/C₃H₆ (ethylene/propylene)



value 1,0 or lower
indicates 300°C



Thank you for attention

Alois Adamus