

Úloha C221 Symetrie rozdělení výběru obsahu elementární síry ve fenantrenu*(Průzkumová analýza jednorozměrných dat)*

Zadání : Na přístroji pro elementární analýzu byla provedena měření obsahu znečišťující síry ve vzorku fenantrenu. Prozkoumejte, zda je třeba odstranit vybočující hodnoty? Vyšetřete tvar rozdělení především na základě grafu polosum, symetrie, špičatosti a diferenčního kvantilového grafu. Pomocí Q-Q grafu a korelačního koeficientu těsnosti proložené přímkou určete pak typ výběrového rozdělení. Je nalezené rozdělení symetrické? Kolik procent hodnot leží pod hodnotou obsahu síry 0,7 %? Co říká hloubka tohoto prvku ve výběru?

Data : Obsah síry S [%] ve fenantrenu

0,618	0,741	0,702	0,706	0,763
0,726	0,746	0,735	0,817	0,756
0,885	0,676	0,611	0,781	0,792
0,688	0,721	0,784	0,757	

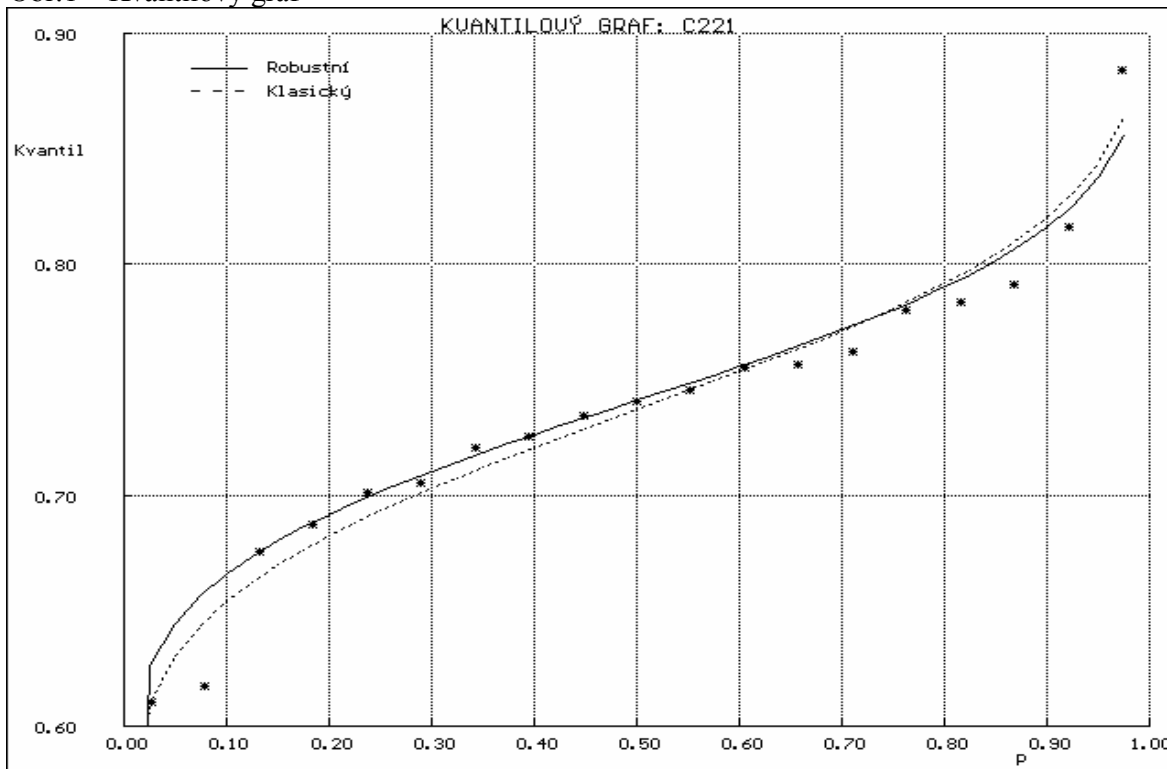
Řešení :

Ø Program ADSTAT : modul Jednorozměrná data :

- Exploratorní analýza spojitá
- Základní předpoklady
- Analýza jednoho výběru

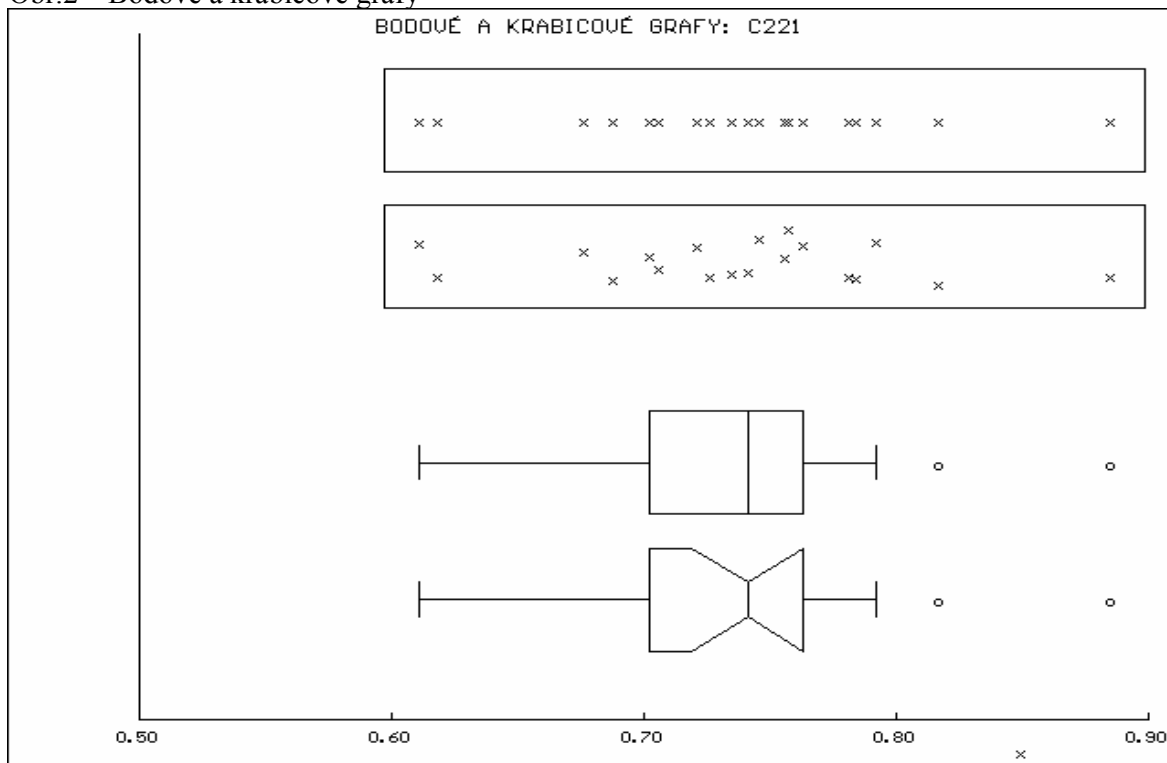
A) Exploratorní analýza spojitá

Obr.1 – Kvantilový graf



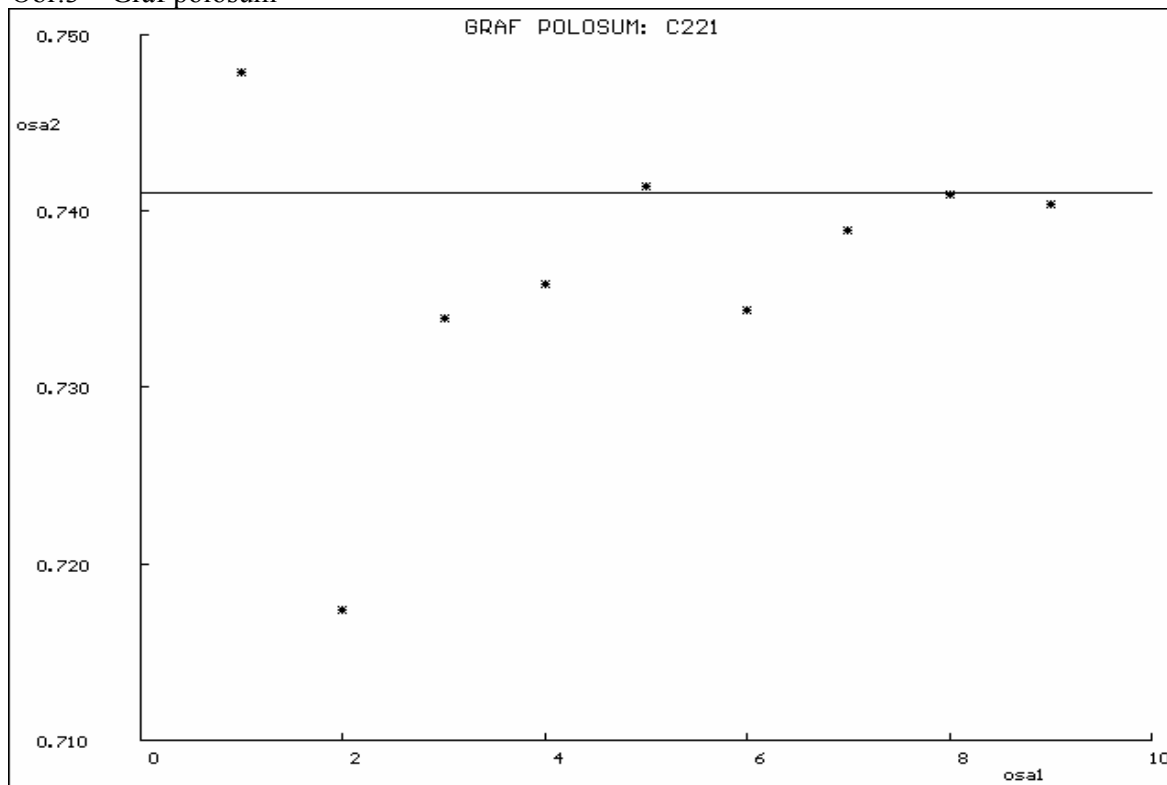
Graf má průběh blízký normálnímu rozdělení. Jeden bod nahoře může být odlehlý.

Obr.2 – Bodové a krabicové grafy



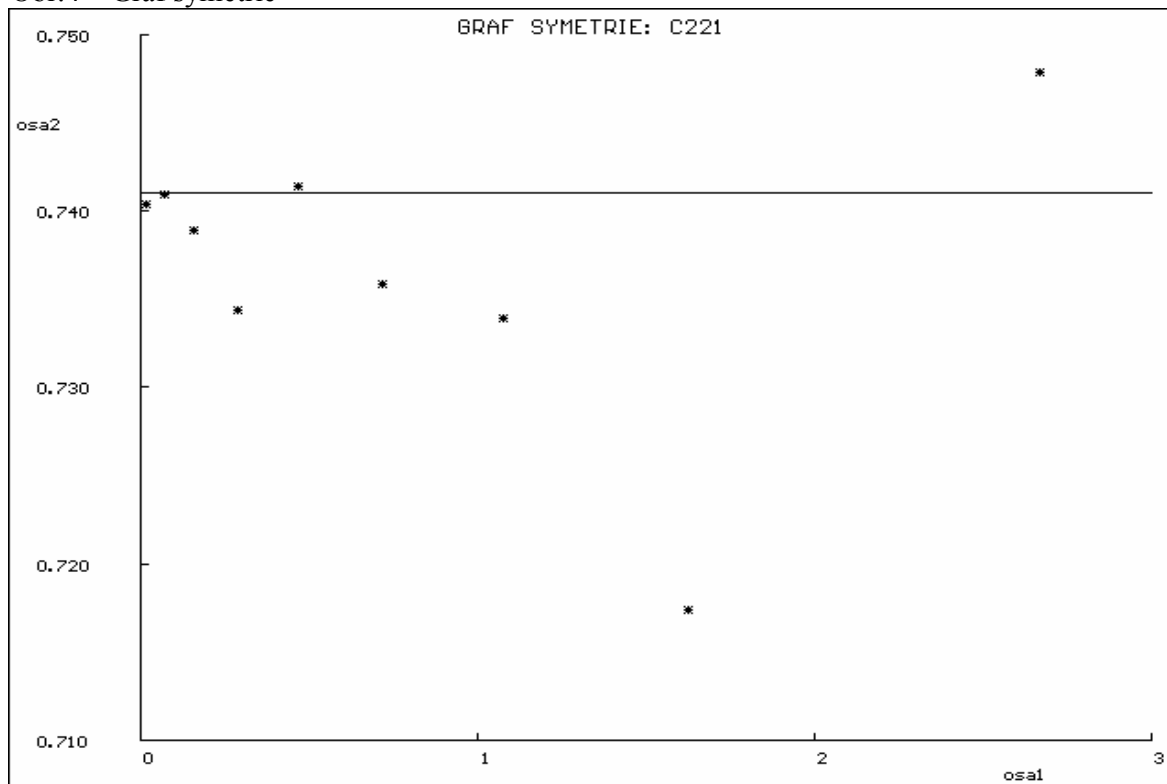
Grafy ukazují jistou asymetrii s částečným vychýlením k vyšším hodnotám a naznačují 2 možné odlehlé body nahoře.

Obr.3 – Graf polosum



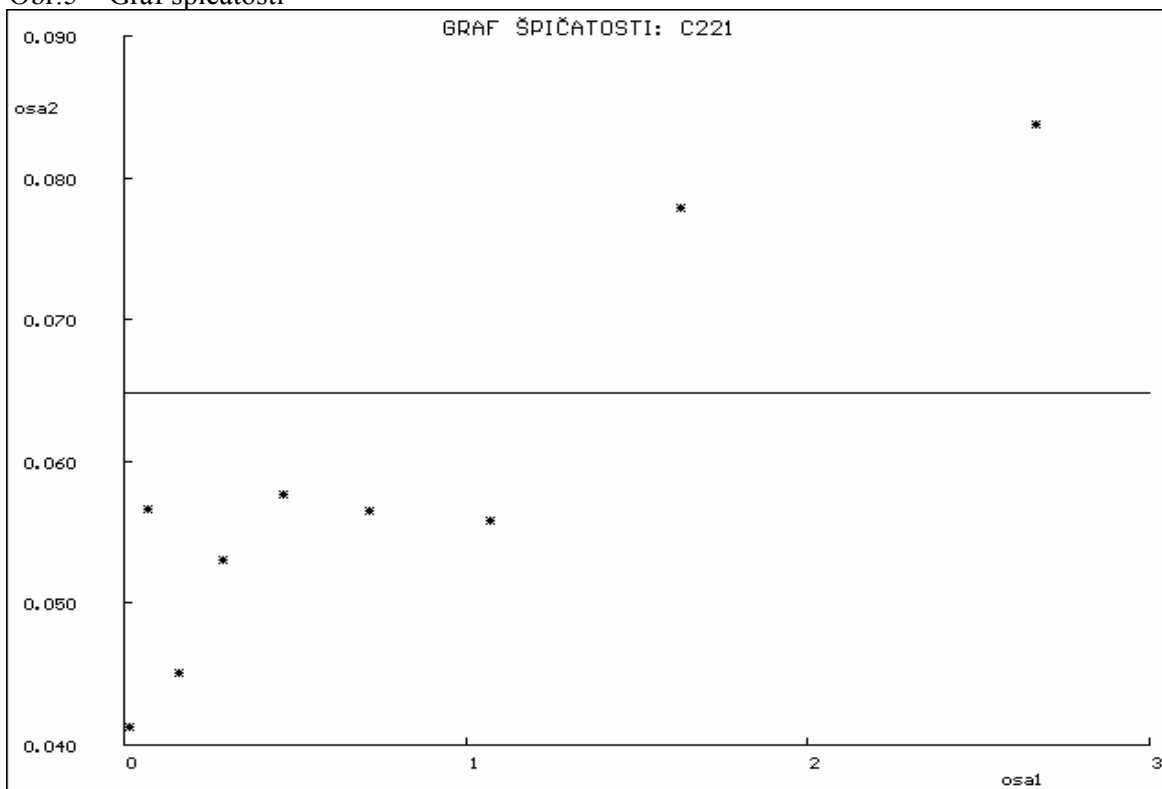
Tento graf ukazuje asymetrii souboru dat

Obr.4 – Graf symetrie



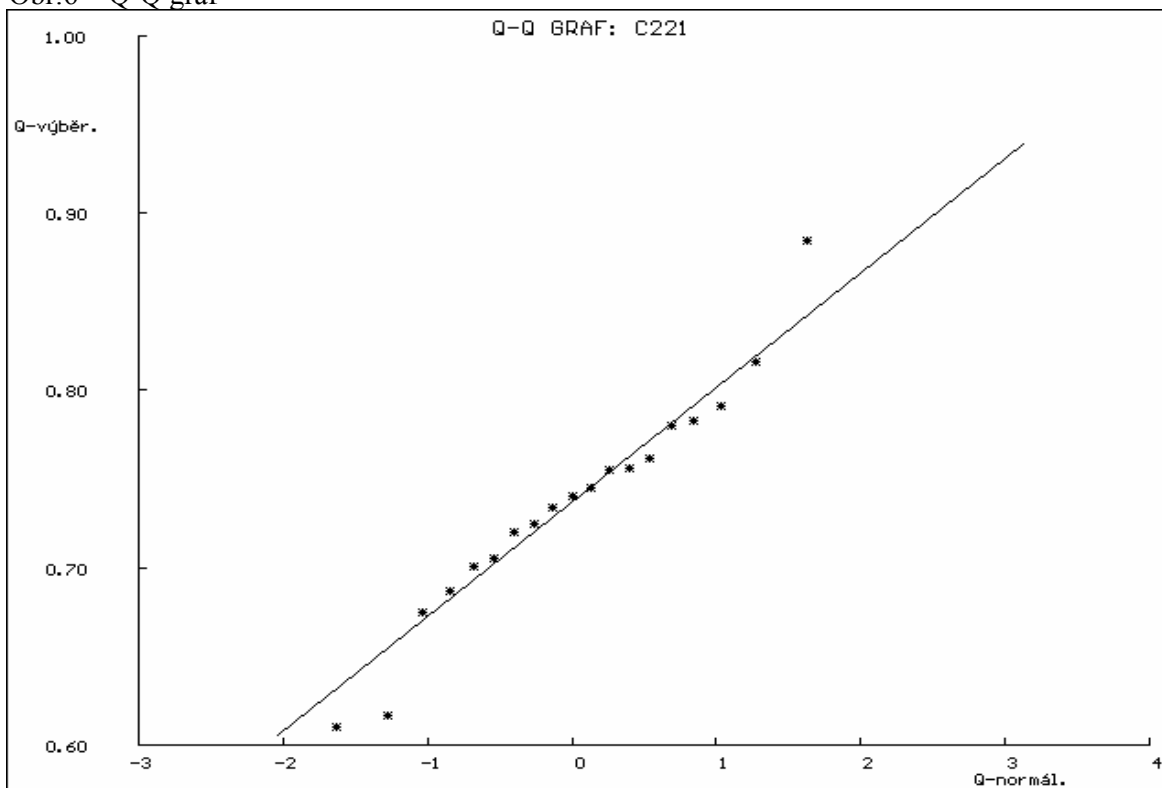
Tento graf rovněž ukazuje asymetrii souboru dat

Obr.5 – Graf špičatosti



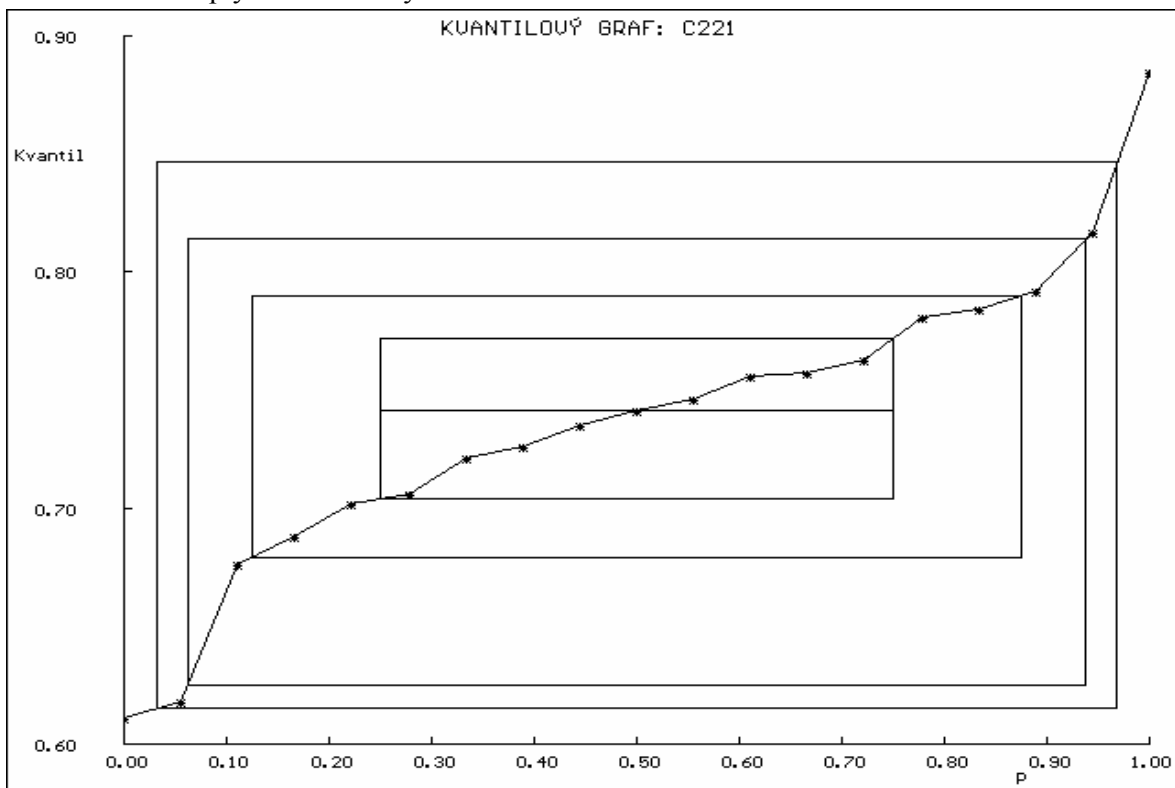
Graf indikuje zešikmené rozdělení výběru způsobené dvěma body s nejvyššími hodnotami

Obr.6 – Q-Q graf



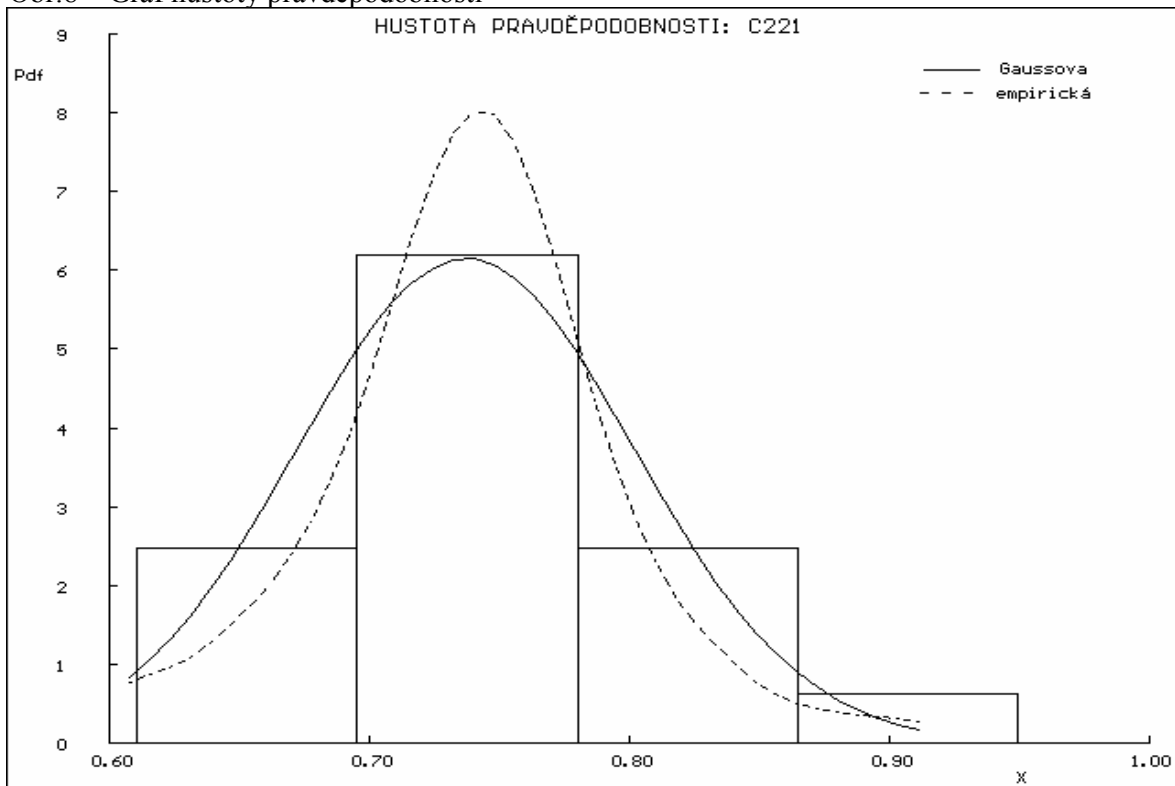
Graf celkem dobře vyhovuje normálnímu rozdělení, indikuje 2 odlehlé body dole a 1 odlehlý bod nahoře.

Obr.7 – Graf rozptýlení s kvantily



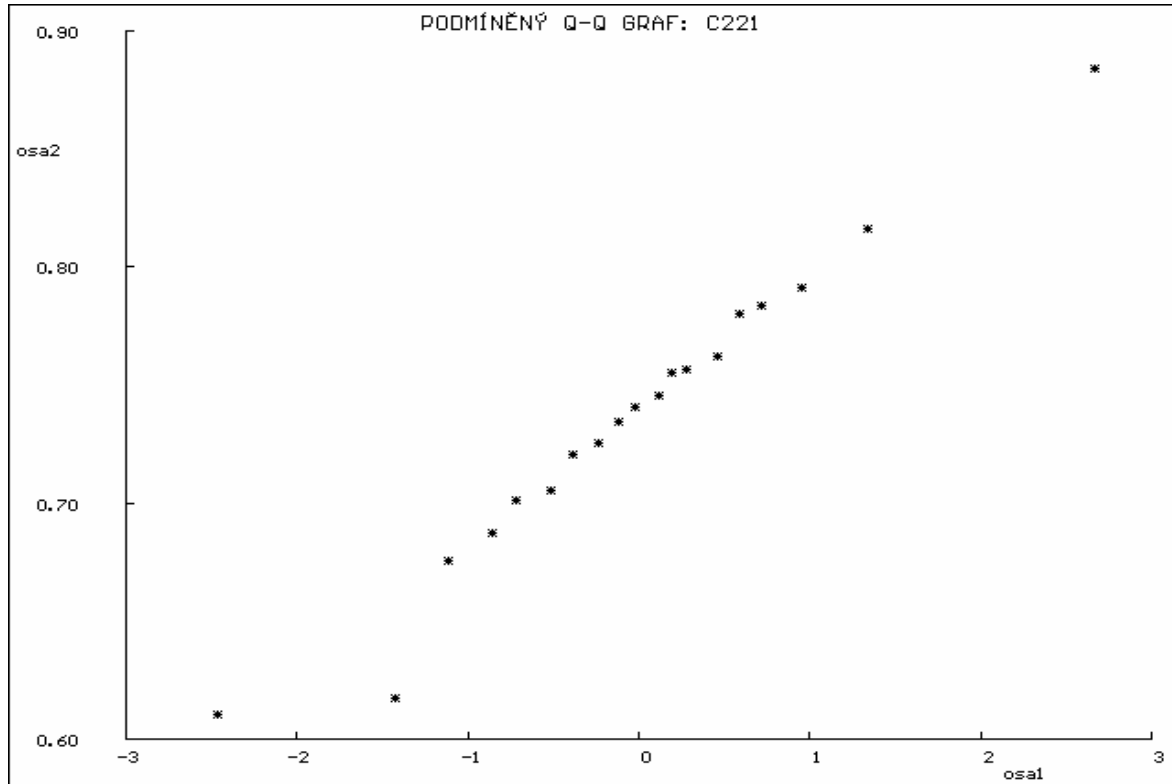
Graf indikuje 1 odlehlý bod nahoře a 1 odlehlý bod dole

Obr.8 – Graf hustoty pravděpodobnosti



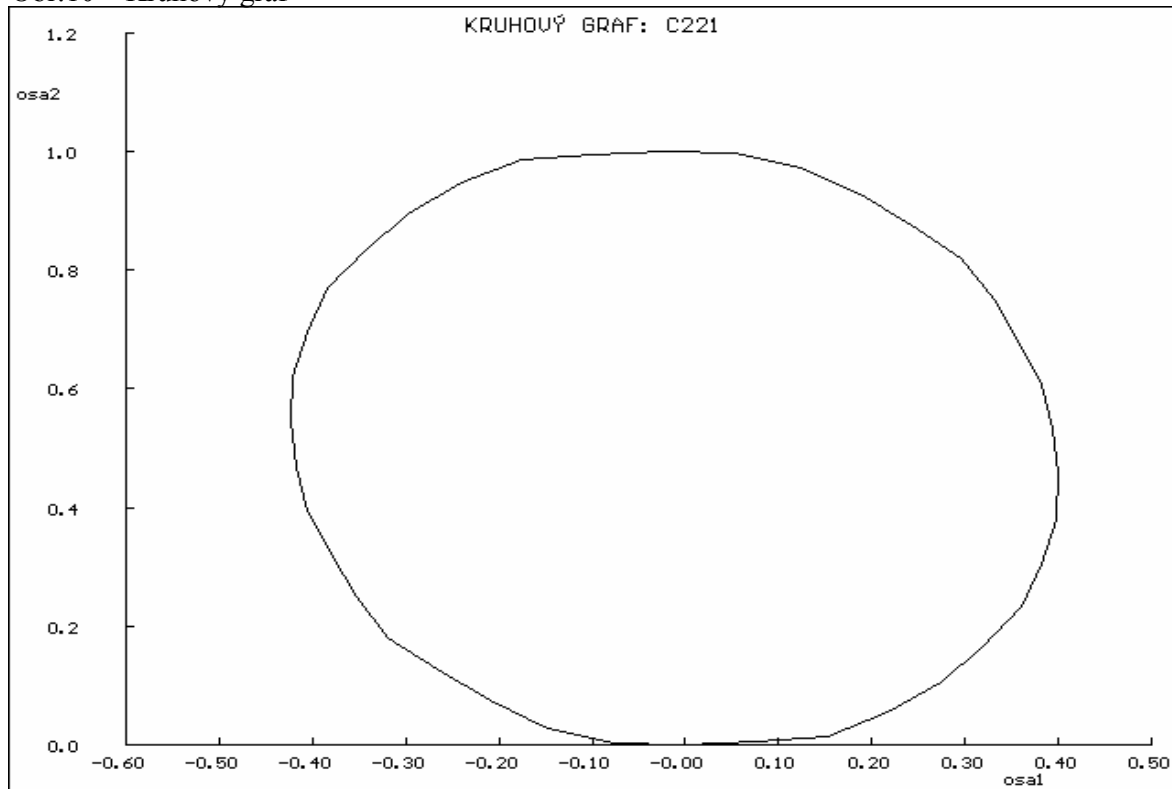
Graf ukazuje poměrně dobrou shodu s normálním rozdělením. Je patrná vyšší špičatost a mírná asymetrie.

Obr.9 – Podmíněný Q-Q graf



Graf ukazuje dobrou shodu s normálním rozdělením

Obr.10 – Kruhový graf



Graf indikuje jen mírnou asymetrii.

ZÁVĚR EDA: Gaussovo normální rozdělení s mírnou asymetrií (podle kruhového grafu) s korelačním koeficientem $r = 0.98038$.

1. Identifikace vybočujících měření :

- Ø Kvantilový graf – 2 podezřelé body – 1 nahoře, 1 dole
- Ø Krabicový graf – 2 odlehlé body
- Ø Graf polosum – 1 odlehlý bod
- Ø Graf symetrie – 1 odlehlý bod
- Ø Q-Q graf – 1 odlehlý bod nahoře
- Ø Graf rozptýlení s kvantily – 1 odlehlý bod nahoře a 1 dole

B) Ověření předpokladů

1. KLASICKÉ ODHADY PARAMETRŮ :

Průměr	:	0.73711
Rozptyl	:	$4.2074 \cdot 10^{-3}$
Směrodatná odchylka	:	0.064865
Šikmost	:	$2.1370 \cdot 10^{-3}$
Špičatost	:	3.3589

2. TEST NORMALITY :

Tabulkový kvantil $\chi^2 (1 - \alpha, 2)$:	5.9915
χ^2 – statistika	:	0.73928
Závěr : Předpoklad normality přijat		
Vypočtená hladina významnosti	:	0.69098

3. TEST NEZÁVISLOSTI :

Tabulkový kvantil $t (1 - \alpha / 2, n + 1)$:	2.0860
Test autokorelace	:	0.073084
Závěr : Předpoklad nezávislosti přijat		
Vypočtená hladina významnosti	:	0.47123

4. DETEKCE ODLEHLÝCH BODŮ :

Ve výběru nejsou odlehlé body

C) Transformace dat

Transformace dat není nutná, protože se jedná o jen mírně asymetrické rozdělení. Medián se od aritmetického průměru liší jen málo.

D) Analýza jednorozměrného výběru

	<i>Bodové odhady</i>	<i>Spodní mez</i>	<i>Horní mez</i>
Průměr	0.73711	0.70584	0.76837
Medián	0.74100	0.71068	0.77132
5 % uřezaný průměr	0.73589	0.70500	0.76679
10 % uřezaný průměr	0.73799	0.70710	0.76889

Závěr : Naměřená data vyhovují Gaussovu normálnímu rozdělení. Vykazují mírnou asymetrii, šikmost -0.002137 , špičatost 3.3589 . Korelační koeficient Gaussova rozdělení je 0.98038 . V datech nebyl detekován žádný odlehlý bod. Na základě analýzy základních předpokladů byl přijat předpoklad normality i předpoklad nezávislosti. Transformace dat nebyla nutná. Pod hodnotou obsahu síry 0.7% leží 21% hodnot.