# Cvičení 2: Intervalové zpracování četností

**Příklad na intervalové zpracování četností:** U 60 vzorků oceli byly zjišťovány hodnoty meze plasticity a meze pevnosti v kpcm$^{-2}$ (viz skripta Popisná statistika, př. 2.5). Datový soubor se jmenuje **ocel.sta**. Proveďte intervalové zpracování četností.

**Úkol 1.:** Načtěte soubor **ocel.sta**. Proměnným X a Y vytvořte návěští „mez plasticity“ a „mez pevnosti“.

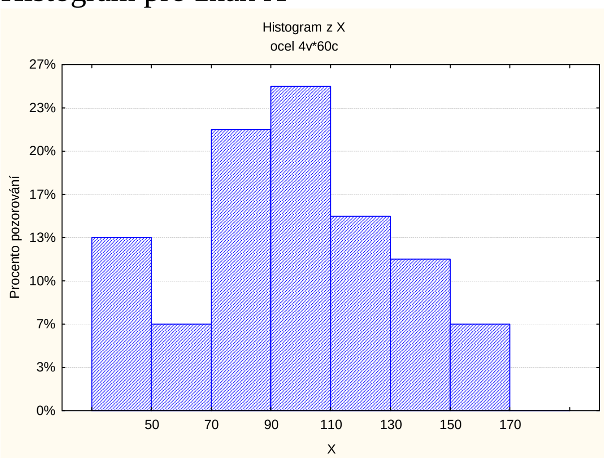
**Úkol 2.:** Pro X a Y použijeme intervalové zpracování četností. Podle Sturgesova pravidla je optimální počet třídicích intervalů 7.  Musíme zjistit minimum a maximum, abychom vhodně stanovili třídicí intervaly.
**Návod:** Statistiky - Základní statistiky/tabulky – Popisné statistiky - OK - Proměnné X,Y – OK – Detailní výsledky – ponecháme zaškrtnuté Minimum&maximum – Výpočet.

| | Popisné statistiky (ocel.sta) | |
|---|---|---|
| Proměnná | Minimum | Maximum |
| X | 33,00000 | 160,0000 |
| Y | 52,00000 | 189,0000 |

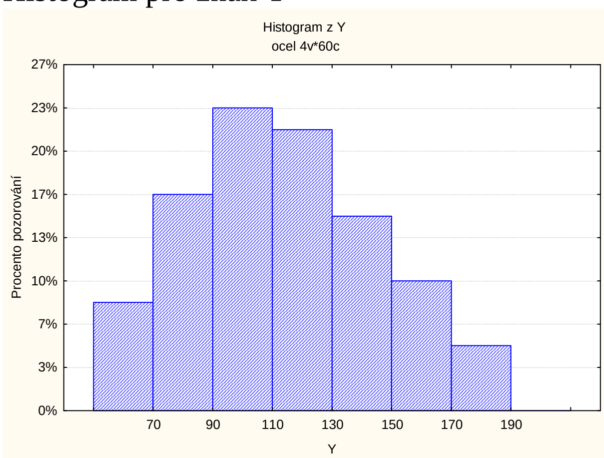
Pro X je minimum 33 a maximum 160, tedy vhodná volba třídicích intervalů je (30,50>, (50,70>, ..., (150,170>, pro Y je minimum 52 a maximum 189, tedy třídicí intervaly zvolíme (50,70>, (70,90>, ... , (170,190>.

**Úkol 3.:** Vytvořte histogram pro X a pro Y.
**Návod:** Grafy – Histogramy – Proměnné X – vypneme Normální proložení – Detaily – zaškrtneme Hranice – Určit hranice – zvolíme Zadejte hraniční rozmezí – Minimum: 30, Krok: 20, Maximum: 170 OK –  Osa Y %. Po vykreslení histogramu lze 2 x klepnout na pozadí grafu a ve volbě Všechny možnosti měnit různé vlastnosti grafu.

Histogram pro znak X




Histogram pro znak Y



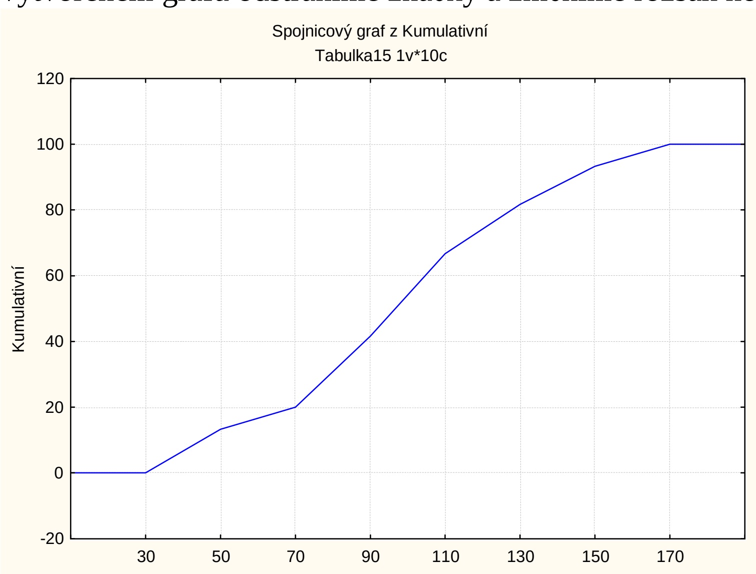

Komentář: Rozložení četností jak pro mez plasticity tak pro mez pevnosti je lehce nesymetrické. Navíc v histogramu pro mez plasticity je vidět, že interval od 50 do 70 má velmi malé četnostní zastoupení. Vysvětlení této skutečnosti  je ovšem mimomatematická záležitost.

**Úkol 4.:** Proveďte zakódování hodnot proměnných X a Y do příslušných třídicích intervalů. Všem hodnotám proměnné X, které leží v intervalu (30,50>, přiřadíme hodnotu středu intervalu, tedy 40 atd. až všem hodnotám proměnné X, které leží v intervalu (150,170>, přiřadíme hodnotu 160. Analogicky pro Y, tedy všem hodnotám proměnné Y, které leží v intervalu (50,70>, přiřadíme hodnotu středu intervalu, tj. 60 atd. až všem hodnotám proměnné Y, které leží v intervalu (170,190>, přiřadíme hodnotu 180. Podmínky pro překódování jsou uloženy v tzv. inicializačních souborech nazvaných ocel_X.ini a ocel_Y.ini.
**Návod:** Vytvoříme dvě nové proměnné: Vložit – Přidat proměnné – 2 – Za Y – OK – přejmenujeme je na RX a RY. Nastavíme se kurzorem na RX – Data – Překódovat - Otevřít – ocel_X.ini – OK. Proměnná RX se vyplní středy třídicích intervalů pro mez plasticity. Poté se nastavíme kurzorem na RY - Data – Překódovat - Otevřít – ocel_Y.ini – OK. Proměnná RY se vyplní středy třídicích intervalů pro mez pevnosti.

**Úkol 5.:** Vytvořte graf intervalové empirické distribuční funkce pro X.
**Návod:** Vytvoříme tabulku četností pro proměnnou RX. Před 1. případ vložíme dva řádky, u nichž do sloupce Kumulativní rel. četnost napíšeme 0. Do sloupce Kategorie napíšeme 10, 30, 50, …, 190:

| | Tabulka četností:RX (ocel) | | | |
|---|---|---|---|---|
| Kategorie | Četnost | Kumulativní četnost | Rel.četnost | Kumulativní rel.četnost |
| 10 | | | | 0,0000 |
| 30 | | | | 0,0000 |
| 50 | 8 | 8 | 13,33333 | 13,3333 |
| 70 | 4 | 12 | 6,66667 | 20,0000 |
| 90 | 13 | 25 | 21,66667 | 41,6667 |
| 110 | 15 | 40 | 25,00000 | 66,6667 |
| 130 | 9 | 49 | 15,00000 | 81,6667 |
| 150 | 7 | 56 | 11,66667 | 93,3333 |
| 170 | 4 | 60 | 6,66667 | 100,0000 |
| 190 | 0 | 60 | 0,00000 | 100,0000 |

Nastavíme se kurzorem na Kumulativní rel. četnost – klikneme pravým tlačítkem – Grafy bloku dat – Vlastní graf bloku podle sloupce – Spojnicové grafy (Proměnné) – OK. Ve vytvořeném grafu odstraníme značky a změníme rozsah hodnot na vodorovné ose od 1 do 10.



**Úkol 6.:** Sestavte kontingenční tabulky absolutních četností (relativních četností, sloupcově a řádkově podmíněných relativních četností) dvourozměrných třídicích intervalů pro (X,Y).
**Návod:** Statistiky – Základní statistiky/tabulky –OK - Kontingenční tabulky – OK – Specif. tabulky - List 1 RX, List 2 RY, OK, Výpočet.

Kontingenční tabulky absolutních a relativních četností.

| | Kontingenční tabulka (ocel.sta)<br>Četnost označených buněk > 10<br>(Marginální součty nejsou označeny) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RX | RY 1 | RY 2 | RY 3 | RY 4 | RY 5 | RY 6 | RY 7 | Řádk. součty |
| Četnost | 1 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Celková četn. | | 8,33% | 5,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 13,33% |
| Četnost | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Celková četn. | | 0,00% | 5,00% | 1,67% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,67% |
| Četnost | 3 | 0 | 4 | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 |
| Celková četn. | | 0,00% | 6,67% | 11,67% | 1,67% | 1,67% | 0,00% | 0,00% | 21,67% |
| Četnost | 4 | 0 | 0 | 6 | 8 | 1 | 0 | 0 | 15 |
| Celková četn. | | 0,00% | 0,00% | 10,00% | 13,33% | 1,67% | 0,00% | 0,00% | 25,00% |
| Četnost | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0 | 0 | 9 |
| Celková četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 6,67% | 8,33% | 0,00% | 0,00% | 15,00% |
| Četnost | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 | 7 |
| Celková četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 3,33% | 8,33% | 0,00% | 11,67% |
| Četnost | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| Celková četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,67% | 5,00% | 6,67% |
| Četnost | Vš.skup. | 5 | 10 | 14 | 13 | 9 | 6 | 3 | 60 |
| Celková četn. | | 8,33% | 16,67% | 23,33% | 21,67% | 15,00% | 10,00% | 5,00% | |

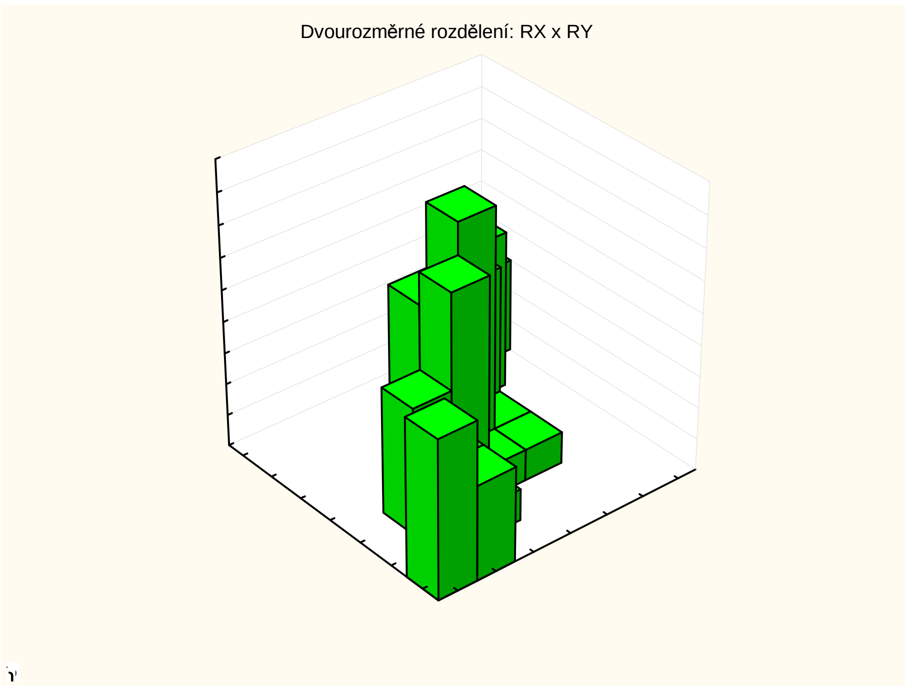
Kontingenční tabulka řádkově podmíněných relativních četností.

| | Kontingenční tabulka (ocel.sta)<br>Četnost označených buněk > 10<br>(Marginální součty nejsou označeny) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RX | RY 1 | RY 2 | RY 3 | RY 4 | RY 5 | RY 6 | RY 7 | Řádk. součty |
| Četnost | 1 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Řádk. četn. | | 62,50% | 37,50% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Řádk. četn. | | 0,00% | 75,00% | 25,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 3 | 0 | 4 | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 |
| Řádk. četn. | | 0,00% | 30,77% | 53,85% | 7,69% | 7,69% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 4 | 0 | 0 | 6 | 8 | 1 | 0 | 0 | 15 |
| Řádk. četn. | | 0,00% | 0,00% | 40,00% | 53,33% | 6,67% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0 | 0 | 9 |
| Řádk. četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 44,44% | 55,56% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 | 7 |
| Řádk. četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 28,57% | 71,43% | 0,00% | |
| Četnost | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| Řádk. četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 25,00% | 75,00% | |
| Četnost | Vš.skup. | 5 | 10 | 14 | 13 | 9 | 6 | 3 | 60 |

Kontingenční tabulka sloupcově podmíněných relativních četností.

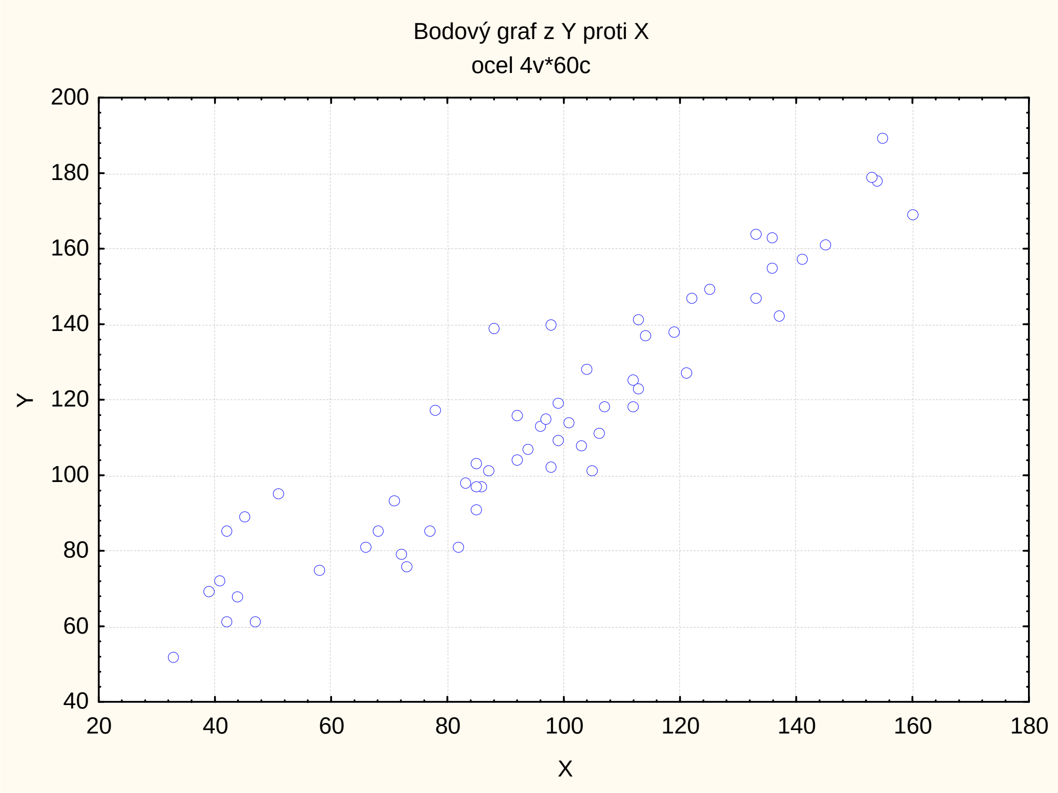
| | Kontingenční tabulka (ocel.sta)<br>Četnost označených buněk > 10<br>(Marginální součty nejsou označeny) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | RX | RY 1 | RY 2 | RY 3 | RY 4 | RY 5 | RY 6 | RY 7 | Řádk. součty |
| Četnost | 1 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Sloupc. četn. | | 100,00% | 30,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Sloupc. četn. | | 0,00% | 30,00% | 7,14% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 3 | 0 | 4 | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 13 |
| Sloupc. četn. | | 0,00% | 40,00% | 50,00% | 7,69% | 11,11% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 4 | 0 | 0 | 6 | 8 | 1 | 0 | 0 | 15 |
| Sloupc. četn. | | 0,00% | 0,00% | 42,86% | 61,54% | 11,11% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 5 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0 | 0 | 9 |
| Sloupc. četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 30,77% | 55,56% | 0,00% | 0,00% | |
| Četnost | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 | 7 |
| Sloupc. četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 22,22% | 83,33% | 0,00% | |
| Četnost | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| Sloupc. četn. | | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 16,67% | 100,00% | |
| Četnost | Vš.skup. | 5 | 10 | 14 | 13 | 9 | 6 | 3 | 60 |

**Úkol 7.:** Vytvořte stereogram pro (RX,RY).
**Návod:** Statistiky – Základní statistiky/tabulky – Kontingenční tabulky – OK – Specif. tabulky - List 1 RX, List 2 RY – OK – OK – Detailní výsledky – zaškrtneme 3D histogramy. Ve výsledném grafu 2x klikneme na pozadí, vybereme Graf – Vzhled – Mezery mezi sloupci – pro X zvolíme 0 a pro Y také zvolíme 0.




**Upozornění:** V našem pojetí je výška jxk-tého kvádru ve stereogramu rovna četnostní hustotě jxk-tého dvourozměrného třídicího intervalu, avšak systém STATISTICA vytváří stereogram tak, že výška jxk-tého kvádru je rovna absolutní četnosti jxk-tého dvourozměrného třídicích intervalu.

**Úkol 8.:** Nakreslete dvourozměrný tečkový diagram pro (X,Y).
**Návod:** Grafy – Bodové grafy – Proměnné X,Y – OK - vypneme Lineární proložení – OK.




Vidíme, že mezi oběma proměnnými existuje určitý stupeň přímé lineární závislosti – s růstem hodnot meze plasticity vesměs rostou hodnoty meze pevnosti a naopak.