

# Zadanie semestrálnej práce z predmetu MMPVE\_2024

---

## DOE (50 bodov)

Zo svojej profesijnej oblasti alebo záujmovej činnosti si zvoľte problém, ktorý je možné riešiť pomocou plánovaného experimentu. Vyberte si minimálne tri nezávislé a jednu závislú premennú, pri ktorých je možné nezávislé premenné merať minimálne na 3 úrovniach.

Údaje, ktoré budete v práci vyhodnocovať, je potrebné reálne namerať, získať z prieskumu alebo z publikácii zverejnených v dostupných databázach, t.j. dáta by nemali byť z dôvodu zmysluplnosti interpretácii výsledkov vymyslené. Vlastné merania doložte obrázkom, náčrtom alebo fotografiou experimentu. Pri nameraných hodnotách prevzatých z dostupného zdroja je potrebné uviesť použitý zdroj. (**±10 bodov**)

Pri uvažovanom úplnom experimente typu  $2^k$  a regresnej funkcii lineárneho typu postupujte uvedeným postupom:

1. Pomocou CPlot-u zobrazte, aké priemerné odozvy boli namerané v jednotlivých bodoch plánovaného experimentu. (**1 bod**)
2. Metódou najmenších štvorcov odhadnite koeficienty transformovanej regresnej funkcie lineárneho typu. (**2 body**)
3. Na hladine významnosti 0,05 rozhodnite, ktoré z faktorov a interakcií nie sú štatisticky významné a možno ich vylúčiť, ak má zostať regresný model hierarchický. (**1 bod**)
4. Napíšte bodový odhad transformovanej regresnej funkcie lineárneho typu, ktorý vznikne po vylúčení štatisticky nevýznamných členov. Ďalej pracujte s týmto modelom. (**1 bod**)
5. Napíšte rovnicu pôvodnej regresnej funkcie lineárneho typu, t.j. rovnicu regresného modelu v nekódovaných hodnotách s upravenými koeficientami. (**2 body**)
6. Charakterizujte kvalitu získaného modelu pomocou indexu determinácie. Číselnú hodnotu interpretujte slovne. (**2 body**)
7. Porovnajte upravený index determinácie pri modeli so všetkými pôvodnými premennými a pri modeli, ktorý dostanete po ich vylúčení. Výsledok interpretujte. (**2 body**)
8. Charakterizujte kvalitu modelu z hľadiska jeho predikcie. (**2 body**)
9. Otestujte celkovú štatistickú významnosť regresného modelu pomocou  $F$  testu. (**3 body**)
10. Otestujte kvalitu modelu testom Lack of Fit. (**3 body**)
11. Testom krivosti overte, či nie je potrebné do modelu zaradiť kvadratické členy. (**3 body**)
12. Analyzujte reziduá graficky a overte, či spĺňajú požadované podmienky aj pomocou testov. (**2 body**)
13. Určte, či je samostatný vplyv vybraného faktoru na hodnotu regresnej funkcie lineárneho typu štatisticky významný. Použite  $t$  test nulovosti regresného koeficientu. (**3 body**)
14. Určte, či je samostatný vplyv vybraného faktoru na hodnotu regresnej funkcie lineárneho typu štatisticky významný. Použite  $F$  test dodatočného príspevku vybraného faktora na vysvetlenie variability závislej premennej. (**3 body**)

15. Určte, či je vybraná interakcia faktorov na hodnotu regresnej funkcie lineárneho typu štatisticky významná. Použite  $t$  test nulovosti regresného koeficientu. **(3 body)**
16. Vypočítajte a zobrazte grafy hlavných efektov sledovaných faktorov (main effect plots). Grafy porovnajte a interpretujte. **(2 body)**
17. Zobrazte efekt interakcií sledovaných faktorov (interaction plots) a interpretujte ich. **(3 body)**
18. Pomocou nájdeného regresného modelu predikujte hodnotu odozvy pre zvolené úrovne faktorov. Správnosť výsledku overte výpočtom cez model v pôvodných aj kódovaných jednotkách. **(3 body)**
19. Overte správnosť nájdeného regresného modelu pomocou kontrolného merania. **(3 body)**
20. Analyzujte pri akom nastavení faktorov možno dostať požadovanú odozvu. **(3 body)**
21. Porovnajte výsledky softvérového riešenia DOE v Exceli a v Minitabe. **(3 bodov)**

Poznámka:

Pri testovaní hypotéz je potrebné vždy uviesť nulovú i alternatívnu hypotézu. Hladinu významnosti je možné si voliť ľubovoľnú pri každom teste. Test nulovej hypotézy je potrebné vyhodnotiť všetkými dostupnými spôsobmi (cez kritickú oblasť,  $p$ -hodnotu i interval spoľahlivosti) spolu s grafickým riešením. Súčasťou vyhodnotenia musí byť slovná interpretácia výsledkov.

Semestrálnu prácu je možné odovzdať ako excelovský súbor alebo wordovský súbor s prílohou všetkých softvérových riešení.