

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** The Helly numbers of systems of sets with bounded algebraic and topological complexity  
**Autor:** Jakub Sosnovec

### **Shrnutí obsahu práce**

Práce pojednává o větách Hellyho typu pro systémy sfér, pseudosfér a obecně pro nulové množiny polynomů omezeného stupně. Maehara v roce 1989 dokázal, že systém alespoň  $d+3$  různých sfér v  $\mathbb{R}^d$  má Hellyho číslo nejvýše  $d+1$ . Autor v první části práce dokazuje, že toto tvrzení platí pro obecnější množiny, tzv. pseudosféry.

V druhé části autor využívá známého faktu, že sféra jde vyjádřit jakožto nulová množina kvadratického polynomu, a zkoumá podmínky, za kterých lze dokázat, že nulové množiny polynomů mají omezené Hellyho číslo. Snadnou modifikací věty Dezy a Frankla autor ukazuje, že systém nulových množin polynomů  $P$  má Hellyho číslo omezené dimenzí vektorového prostoru  $P$ . Tohoto výsledku autor dále využívá k zobecnění již zmíněné Maeharovy věty na systém nulových množin polynomů a popisuje, jaké vlastnosti musí daný systém mít.

### **Celkové hodnocení práce**

**Téma práce.** Téma je aktuální a přiměřeně náročné. Oceňuji, že se autor pustil do vlastního výzkumu. Zadáání práce bylo splněno, dokonce i překonáno.

**Vlastní příspěvek.** Práce je plně založena na vlastních výsledcích autora.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň je vysoká a většina textu je korektně zformulovaná. Hlavní výhradu mám k Lemmatu 11, které je formulováno (a dále se i používá) pro nekonečný systém polynomů, ale uvedený důkaz předpokládá, že systém je konečný.

**Práce se zdroji.** Řazení literatury je nestandardní, citace jsou seřazeny podle výskytu v textu a ne podle abecedy. Rovněž bych ocenila, kdyby autor zmínil, pokud se jím formulovaná věta liší od citované věty v článku a ukázal, že je jeho formulace správná, viz Věta 9 od Dezy a Frankla. V práci je uvedená věta formulovaná pro afinní variety zatímco v citovaném článku pro projektivní.

**Formální úprava.** Práce je napsána srozumitelně, čtivě a s minimem překlepů.

### **Připomínky a otázky**

1. Vysvětlete, proč je systém polynomů  $Q$  v důkaze Věty 10 ve skutečnosti konečný (a tedy lze použít Lemma 11 tak, jak je dokázáno). Případně dokažte Lemma 11 pro nekonečný systém množin.
2. Zdůvodněte, proč vaše formulace Věty 9 odpovídá formulaci Dezy a Frankla.
3. Pořádně vysvětlete, proč má systém sfér 2-points-property.

### **Závěr**

Práci považuji za vynikající a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.