

# Propozycje tematów pracy licencjackiej

9 styczeń 2015

## 1. Własność FDC.

- [1.1] Erik Guentner, Romain Tessera, Guoliang Yu, A notion of geometric complexity and its application to topological rigidity, *Invent. Math.* (2012)
- [1.2] Erik Guentner, Romain Tessera, Guoliang Yu, Discrete groups with finite decomposition complexity, *Groups Geom. Dyn.* 7 (2013)

## 2. Własność A

- [2.1] J. Brodzki, S.J. Campbell, E. Guentner, G.A. Niblo, N.J. Wright, Property A and CAT(0) cube complexes. *Journal of Functional Analysis* 256 (2009).

Literatura o CAT(0)

- [2.2] Pierre-Emmanuel Caprace, Lectures on proper CAT(0) spaces and their isometry groups

## 3. Wymiar asymptotyczny I

- [3.1] Nick Wright, Finite asymptotic dimension for CAT (0) cube complexes, *Geometry & Topology* 16 (2012)

## 4. Wymiar asymptotyczny II

- [4.1] J. Dymara, T. Schick, Buildings have finite asymptotic dimension, *Russian Journal of Math. Physic* 16 (2009)

Literatura o budynkach:

- [4.2] Mark Ronan, Lectures on Buildings (Perspectives in mathematics)
- [4.3] Paul B. Garrett, Buildings and classical groups

## 5. Zgrubna geometria otwartych podzbiorów kostki Hilberta,

- [5.1] E. Cuchillo-Ibanez, J. Dydak, A. Koyama, M. A. Moron, C0-coarse geometry of complements of Z-sets in the Hilbert cube, *TAMS* 360 (2008)

## 6. Aperiodyczne parkietaże

- [6.1] J. Block, S. Weinberger, Aperiodic tilings, positive scalar curvature and amenability of spaces. *J. Math. Soc.* 5 (1992)

<http://hans.math.upenn.edu/%7Eblockj/papers/BlockWeinbergerAperiodic%20tilings.pdf>

- [6.2] Micha Marcinkowski, Piotr W. Nowak, Aperiodic tilings of manifold of intermediate growth, *Groups Geom. Dyn.* 8 (2014)

## 7. Zbadać własności kategorii zbiorów ze strukturą zgrubną wraz z przekształceniami bornologicznymi. Czy w tej kategorii istnieją produkty, koprodukty, ilorazy, granice proste i odwrotne?

- [7.1] Wykłady Roe (definicja abstrakcyjna struktur zgrubnych)

## 8. Związki pomiędzy homologiami ograniczonymi a kohomologiami Alexandera-Spaniera

- [8.1] Spanier, Algebraic topology, roz XX

- [8.2] J. Block, S. Weinberger, Aperiodic tilings, positive scalar curvature and amenability, *J. of the AMS*, 5 (1992), no. 4, 909-918.

<http://hans.math.upenn.edu/%7Eblockj/papers/BlockWeinbergerAperiodic%20tilings.pdf>

Dla przestrzeni metrycznych skonstruować rodzinę kohomologii zależnych od parametru, aby dla skrajnych wartości parametru otrzymać kohomologie Aleksandra-Spaniera bądź obiekt dualny do homologii ograniczonych.

## 9. Związki pomiędzy homologiami ograniczonymi a trwałymi homologiami

- [9.1] Afra Zomorodian, Gunnar Carlsson: Computing Persistent Homology,

<http://www.cs.dartmouth.edu/%7Eafra/papers/socg04/persistence.pdf>

W serii prac dotyczących trwałych homologii została zdefiniowana ciągła rodzina homologii dla skończonych przestrzeni metrycznych. Zmodyfikować powyższą konstrukcję dla dyskretnych przestrzeni metrycznych, powiązać z teorią homologii ograniczonych.

## 10. $L^p$ -kohomologie rozmaitości Riemannowskich

- [10.1] X. Dai, An introduction to  $L^2$ -cohomology, *Topology of Stratified Spaces*, MSRI Publications Volume 58, 2010

- [10.2] B. Youssin,  $L^p$  cohomology of cones and horns. *J. Differential Geom.* 39 (1994), no. 3, 559-603

[10.3] S. Zucker, L2-cohomology of warped products and arithmetic groups, *Inv. Math.* 70, 169-218 (1982)

Rozważa się kompleks form różniczkowych na rozmaitości riemannowskiej składający się z form o skończonej normie  $L^p$ . Zbadać kohomologie tego kompleksu dla rozmaitości zupełnych typu  $M \times [0, +\infty)$  z odpowiednio dobraną metryką.

11. Niech  $X \subset S^n$  będzie podprzestrzenia dostatecznie regularną (np podrozmaitością). Niech  $U = S^n \setminus X$  z dogodnie wybraną metryką zupełną. Znaleźć związek pomiędzy  $L^p$ -kohomologiami  $U$  a kohomologiami  $X$ .

Uwaga: gdyby nie narzucać żadnych ograniczeń na wzrost form i liczyć zwykłe kohomologie, to mamy  $H^k(U) \simeq H_{n-k}(S^n, X) \simeq H_{n-k-1}(X)$  (poza skrajnymi wartościami  $k$ ). Porównaj dualność Alexandera-Spaniera,

[11.1] Spanier, *Algebraic topology*, str 295, Th. 14.

12.  $\ell^p$ -kohomologie grup

[12.1] F. Martin, A. Valette, On the first  $L^p$ -cohomology of discrete groups, *Groups, Geometry, and Dynamics* 1 (2007), 81-100

Korzystając z twierdzenia Rylla-Nardzewskiego podać inny dowód twierdzenia z pracy F. Martin, A. Valette, mówiącego, że grupy  $\ell^2$ -kohomologii  $H^1(G)$  dla grupy  $G$  o nieskończonym centrum są trywialne.

Literatura dodatkowa związana z tematyką seminarium (wybrane pozycje)

[A.1] P. Nowak, G. Yu, What is Property A? *Notices AMS* 55 (2008), no. 4, 474-475.

[A.2] P. Sarnak, What is an Expander? *Notices of the AMS* 51 (7)

[A.3] J. W. Cannon, W. J. Floyd, What is Thompsons group? *Notices of the AMS* 58 (8)

[A.4] G. Bell, A. Dranishnikov, Asymptotic dimension in Będlewo.

[A.5] A. Żuk: Automata Groups

Część cytowanych prac jest w katalogu ...aweber/zadania/semlic/pdf