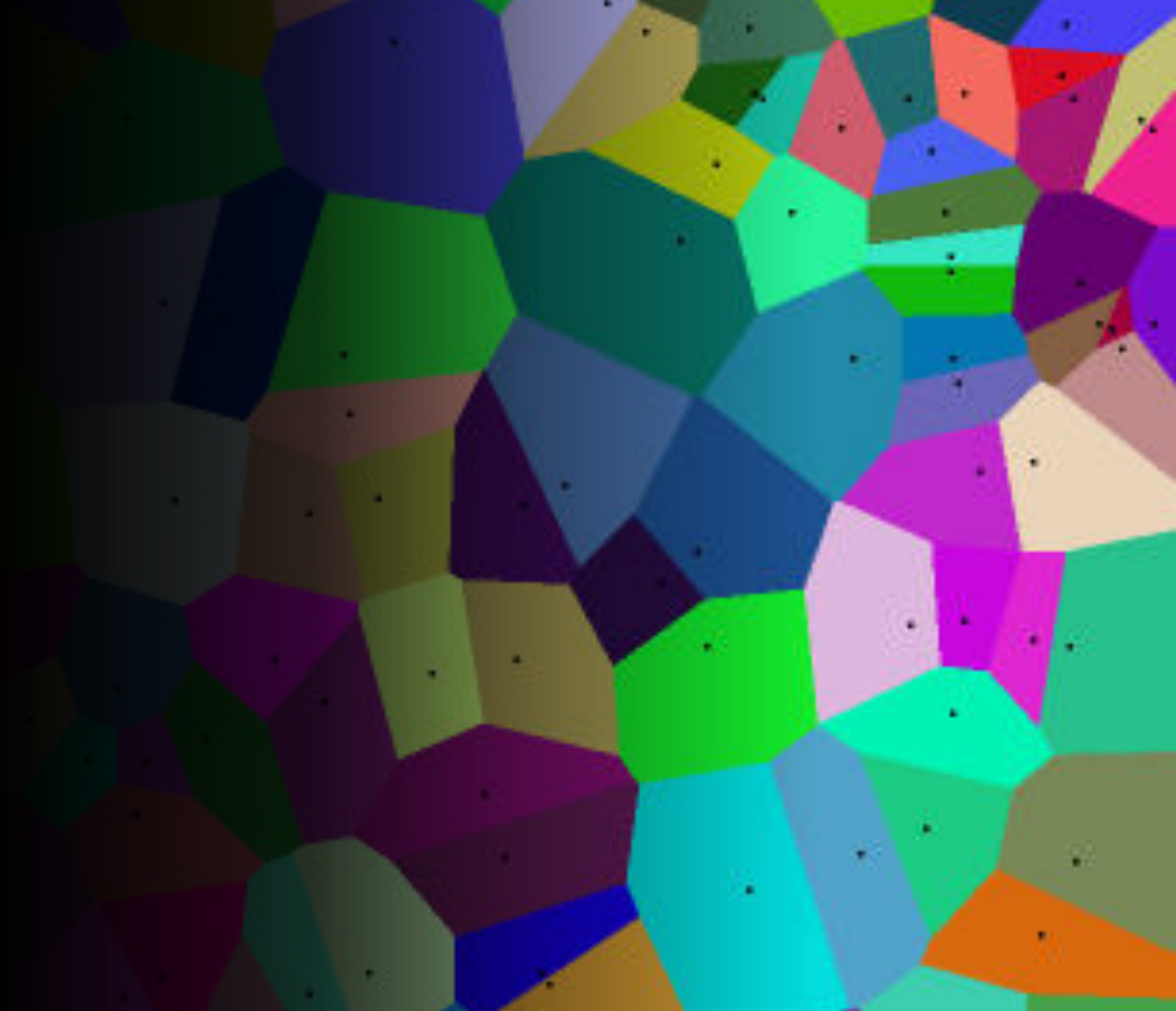


A close-up photograph of a coral reef, specifically a type of brain coral. The coral polyps are arranged in a regular, repeating pattern, creating a natural Voronoi diagram. The polyps are a light brown or tan color, and the spaces between them are a darker, greenish-brown. The overall texture is highly detailed and repetitive.

VORONOI DIAGRAM NA STRUKTUŘE KORÁLU DIPLOASTREA HELIOPORA

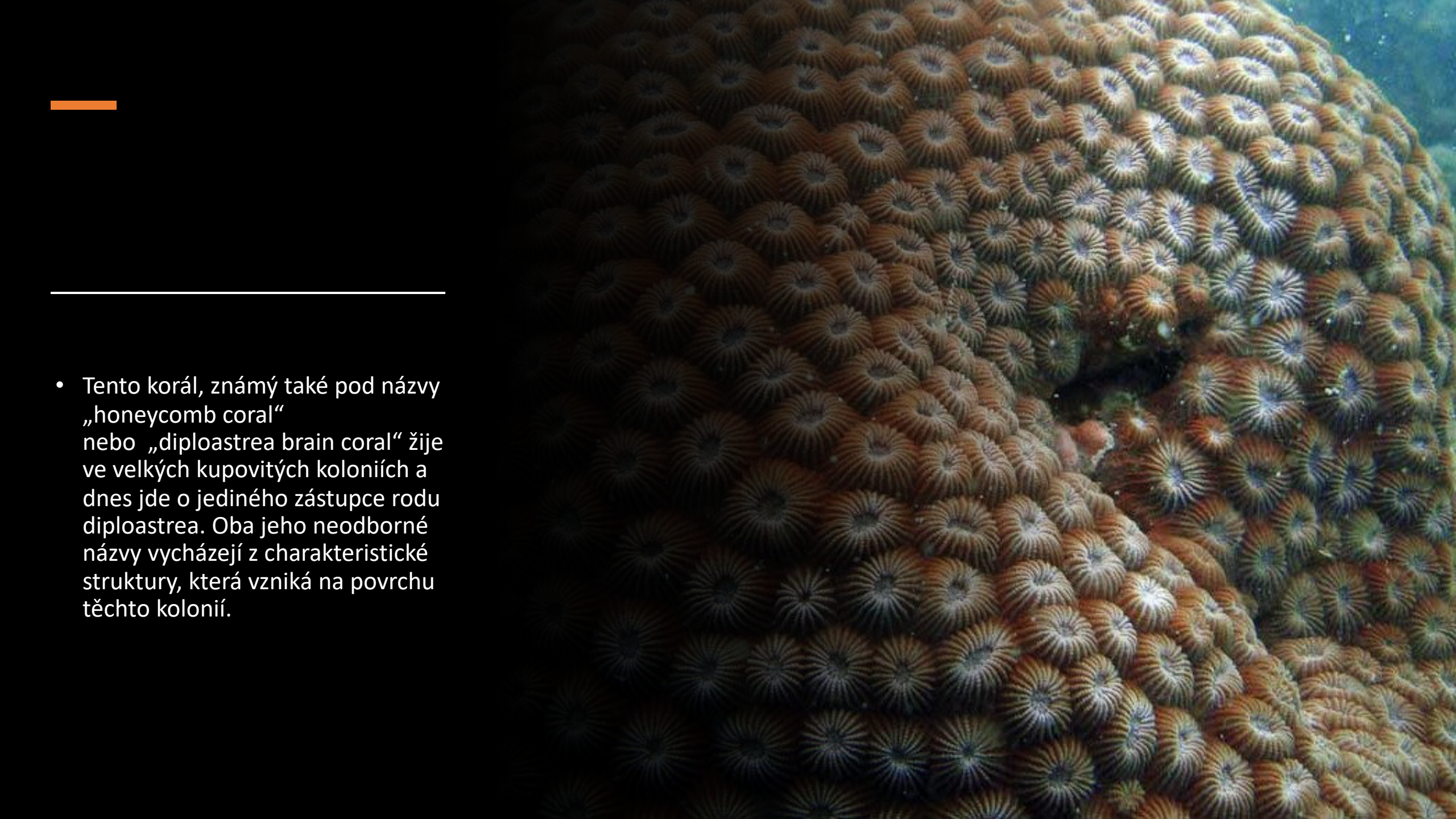


-
- Voronoi, někdy nazývaný také Voroného diagram je způsob rozložení metrického systému určený vzdálenostmi k dané diskrétní množině objektů v prostoru, v našem případě diskrétní množinou bodů.





- Nejběžnějším případem vzniku voronoie je rozdělení roviny podle dané množiny bodů M rovina pak každému bodu z dané množiny M přidělí oblast $V(b)$ tak, aby všechny body oblasti $V(b)$ byly blíže k bodu b než k jakémukoliv jinému bodu z množiny M . Tímto způsobem vzniká struktura, kterou můžeme najít na přírodně, jejíž geometrii se věnujeme v tomto textu – jde o korál ***Diploastrea heliopora***.

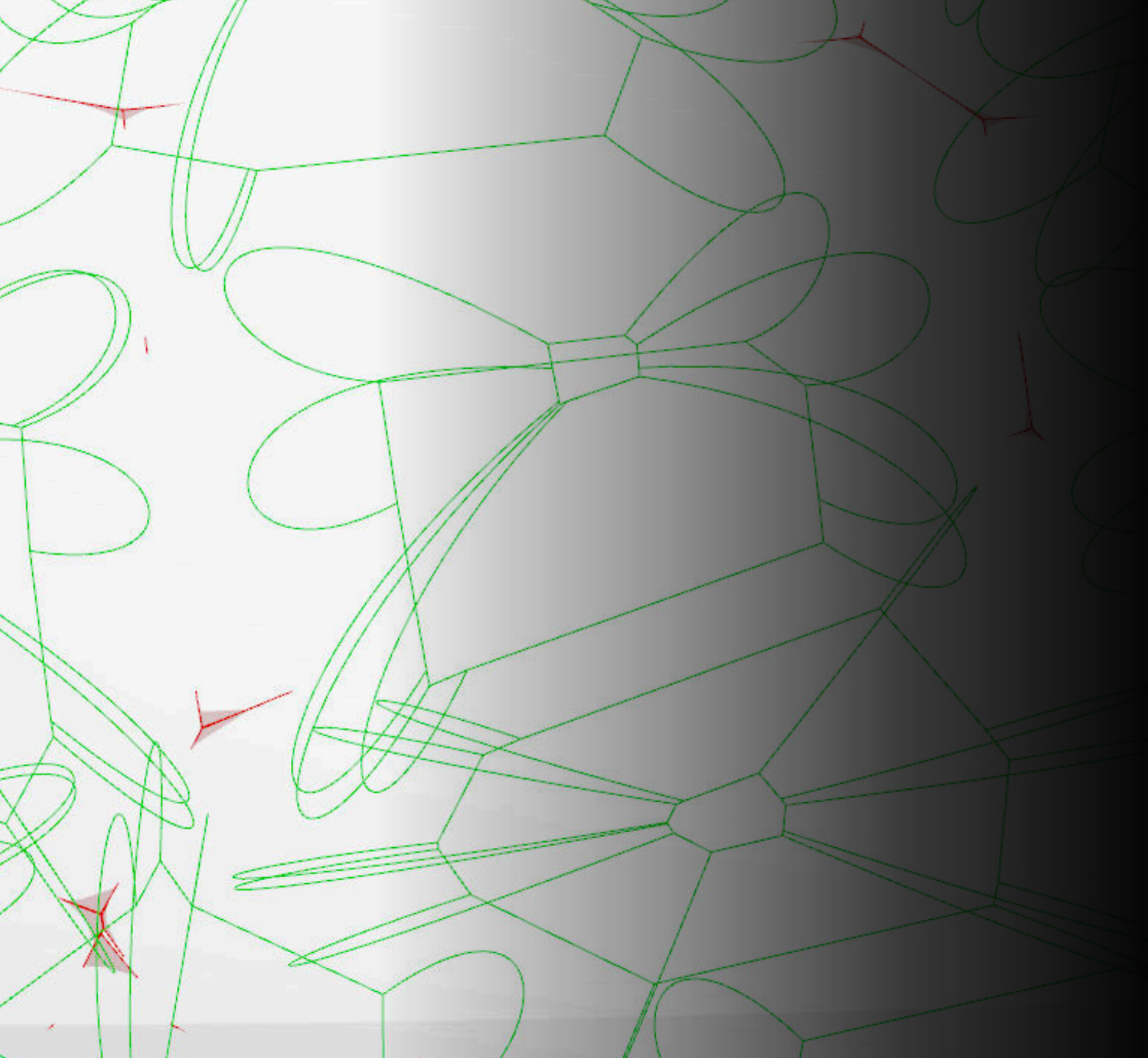
- 
- Tento korál, známý také pod názvy „honeycomb coral“ nebo „diploastrea brain coral“ žije ve velkých kupovitých koloniích a dnes jde o jediného zástupce rodu diploastrea. Oba jeho neodborné názvy vycházejí z charakteristické struktury, která vzniká na povrchu těchto kolonií.



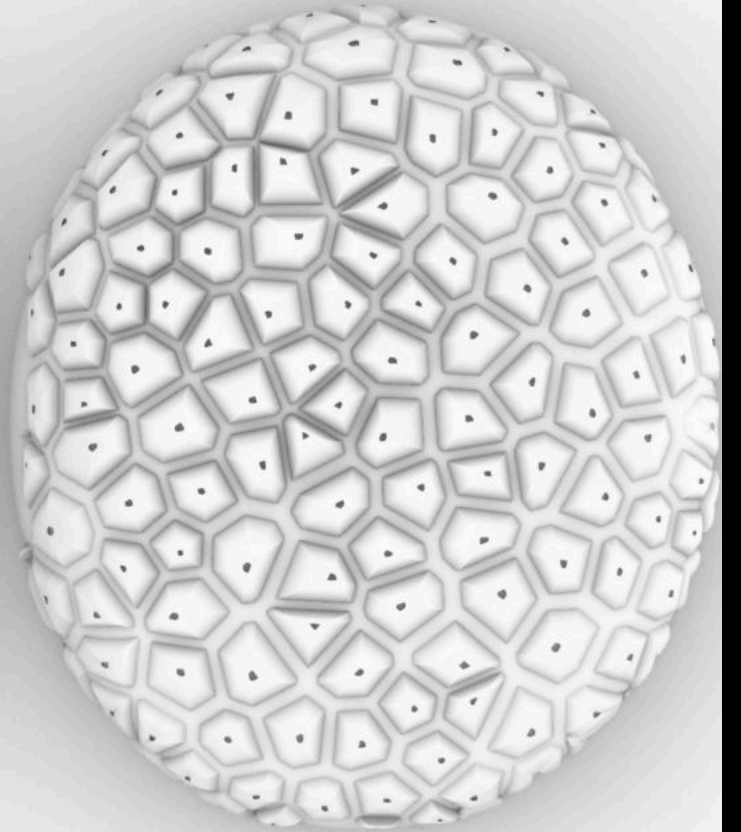
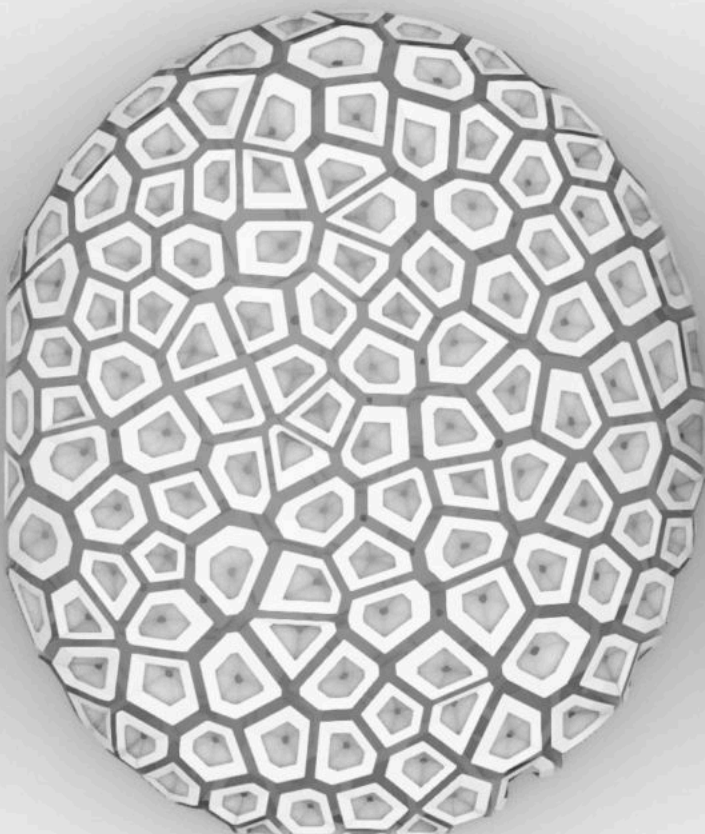
-
- Na tomto korálu často najdeme drobné rybky a jiné mořské živočichy, kteří plavou po povrchu kolonie a hledají zachycenou potravu. Tento korál je tzv. zooxanthelát; v jeho tkáních se usazují různé symbiotické dinoflageláty (eukaryotický plankton), které mu dodávají většinu potřebné výživy.

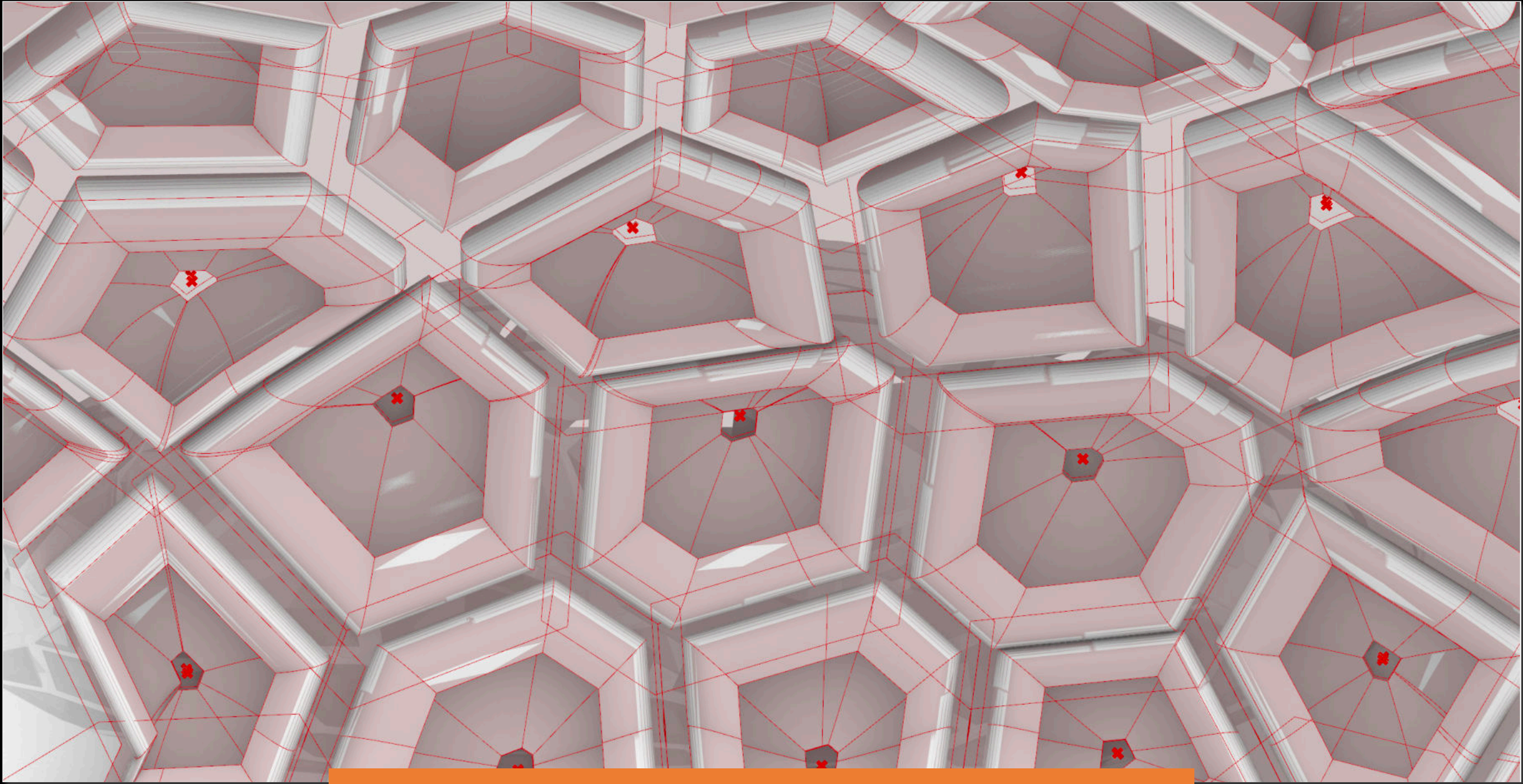
-
- Diploastrea je korál žijící v koloniích – tzv. plokoidech. Kolonie jsou kopulovitého tvaru s rovným povrchem a mohou být až 2 metry vysoké a 5 metrů napříč.
 - Každá takováto kolonie sestává z jednotlivých koralitů – ty jsou zakulacené, těsně sbalené a většinou mají cca 1 cm v průměru. Charakteristické koralitové stěny jsou velmi výrazné, což vytváří pravidelnou a nezaměnitelnou strukturu. Stěny jsou sice poměrně silné, nejsou však pevné, jak se může na první pohled zdát – jde o zvětšené vnější konce sept, které nejsou navzájem propojeny. Korál má hladký povrch a je obvykle krémový nebo šedohnědý, někdy zabarvený zeleně.

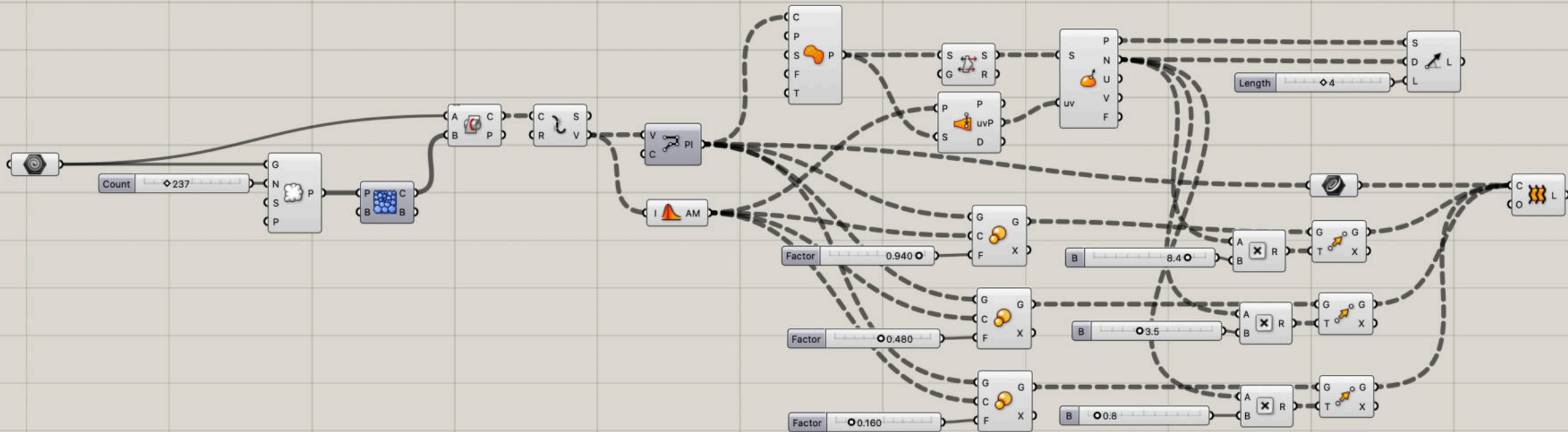
- 
- The background of the slide is a close-up photograph of a green, textured surface, likely a type of coral. The texture is composed of many small, rounded, and slightly raised structures that are arranged in a pattern reminiscent of a Voronoi diagram. The lighting is soft, highlighting the intricate details of the surface. In the top left corner, there is a small orange horizontal bar. A white horizontal line is positioned above the text block.
- Právě těsná blízkost koralitů, tvořících nízké kůžele s malými otvory a jejich měkké tkáně jsou důvodem vzniku struktury, která připomíná již zmiňovaný voronoi diagram. Otvory v jednotlivých koralitech navíc můžeme přirovnat k bodům z množiny M , o které byla popsána výše.

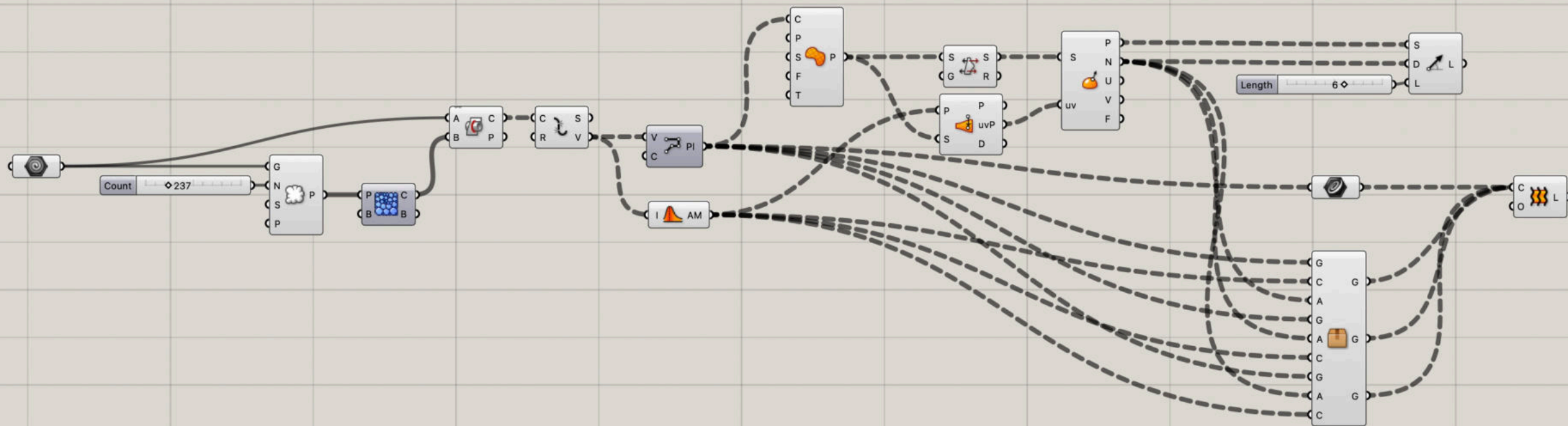


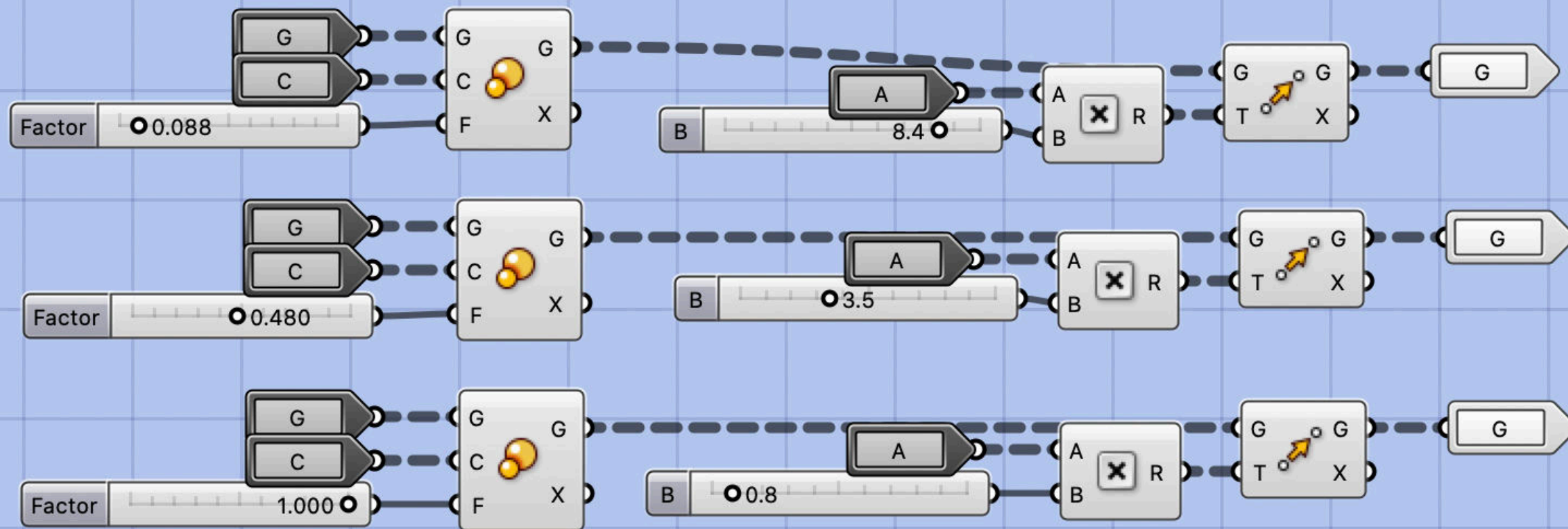
-
- Korality na sebe tlačí v místech rozšířené základny komolého kužele, čímž vytváří malá “údolí” - hrany voronoiů.

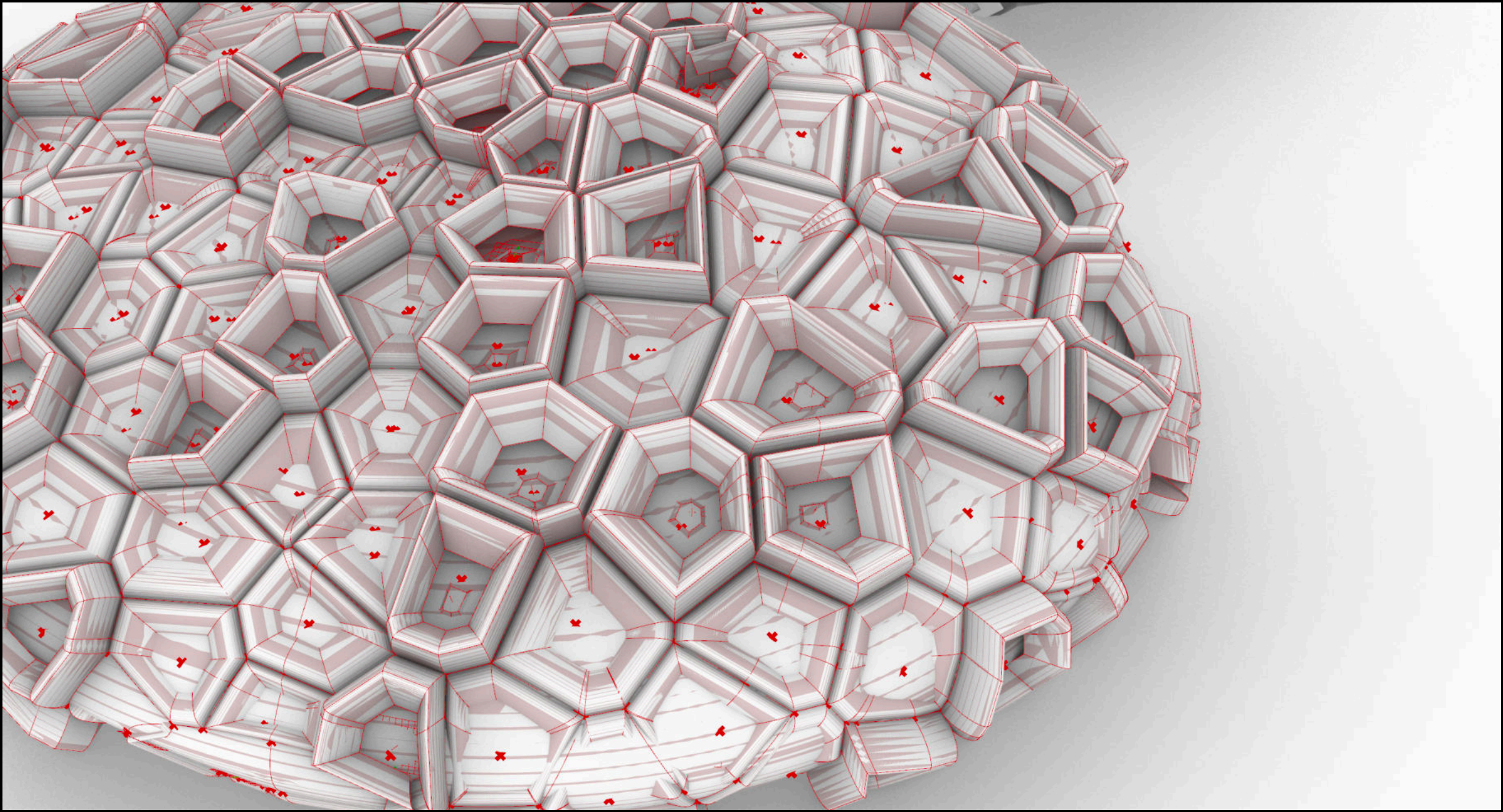


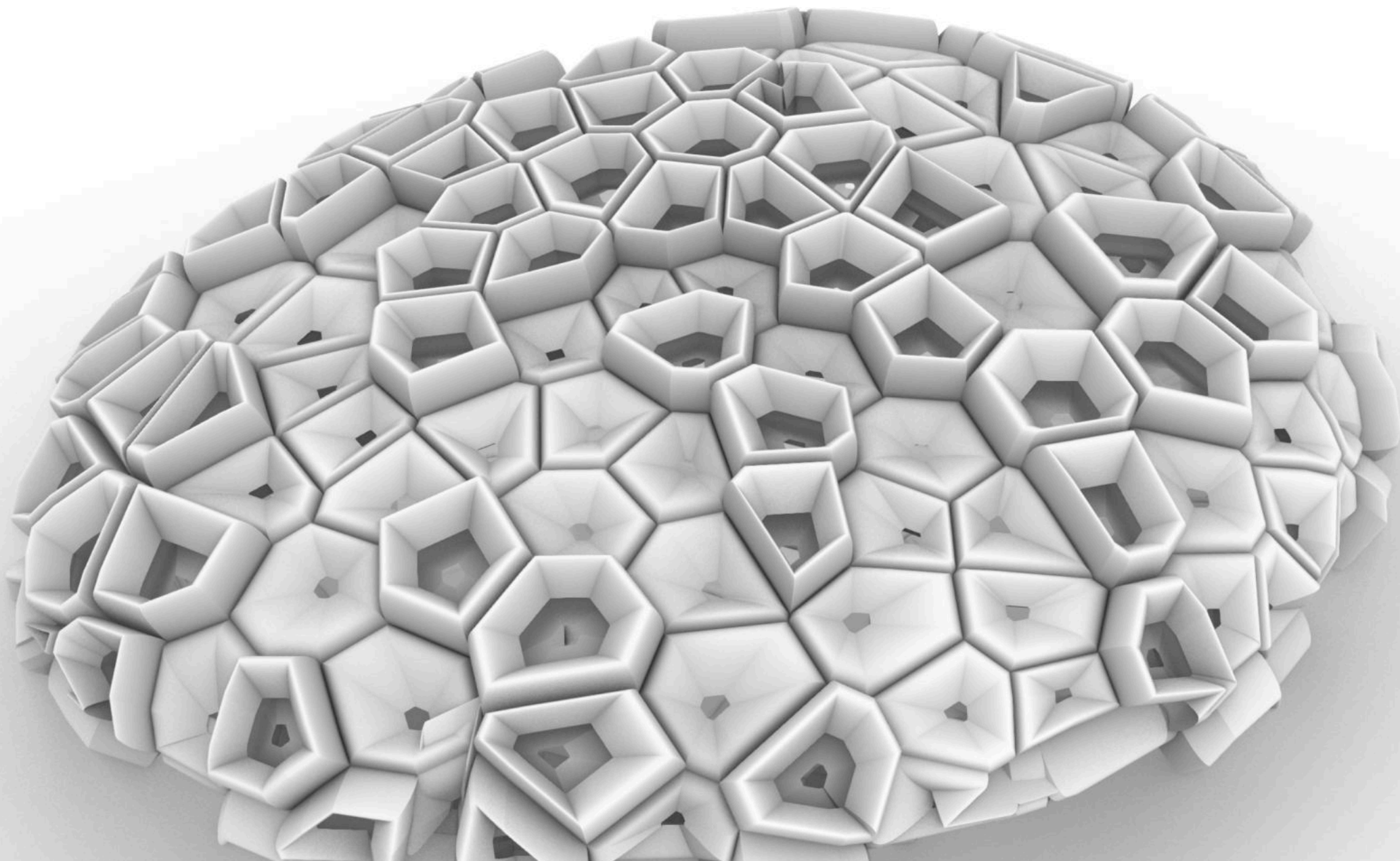


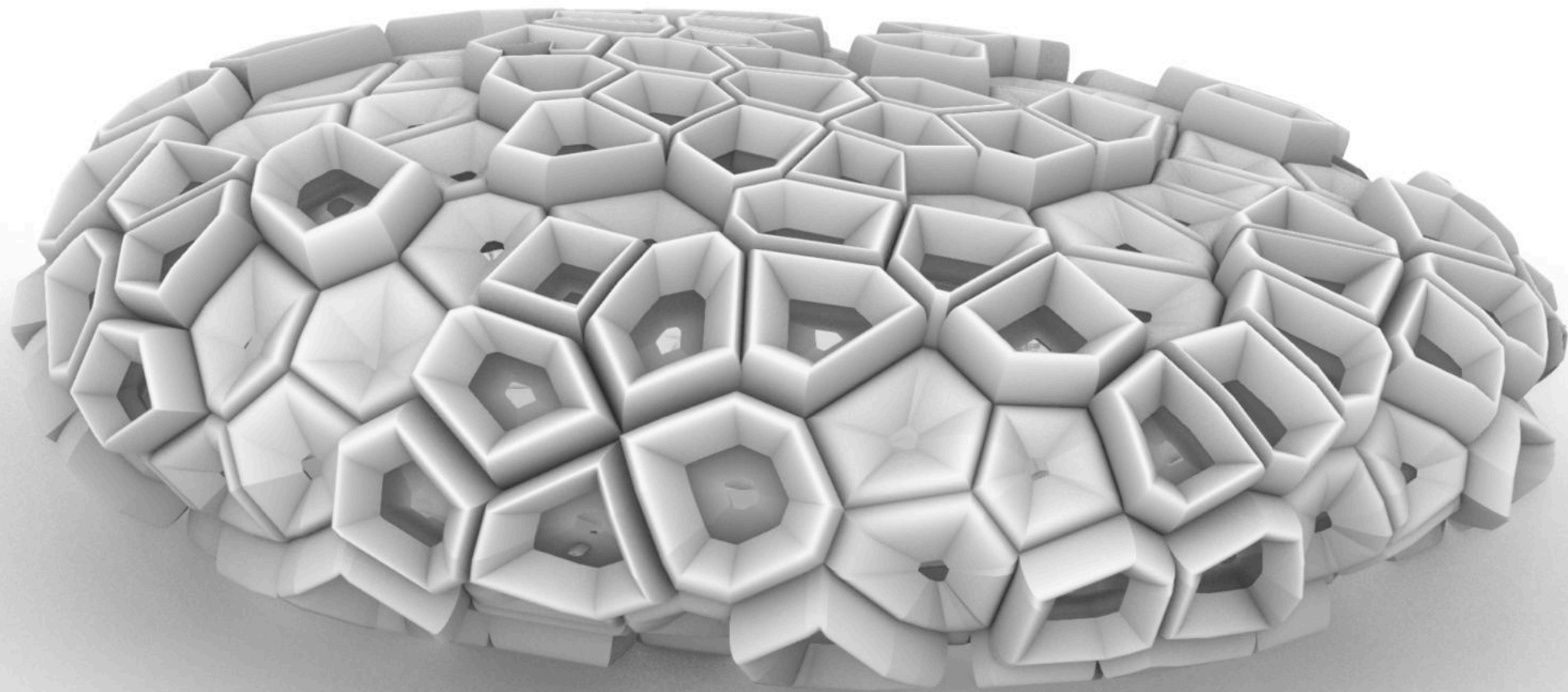


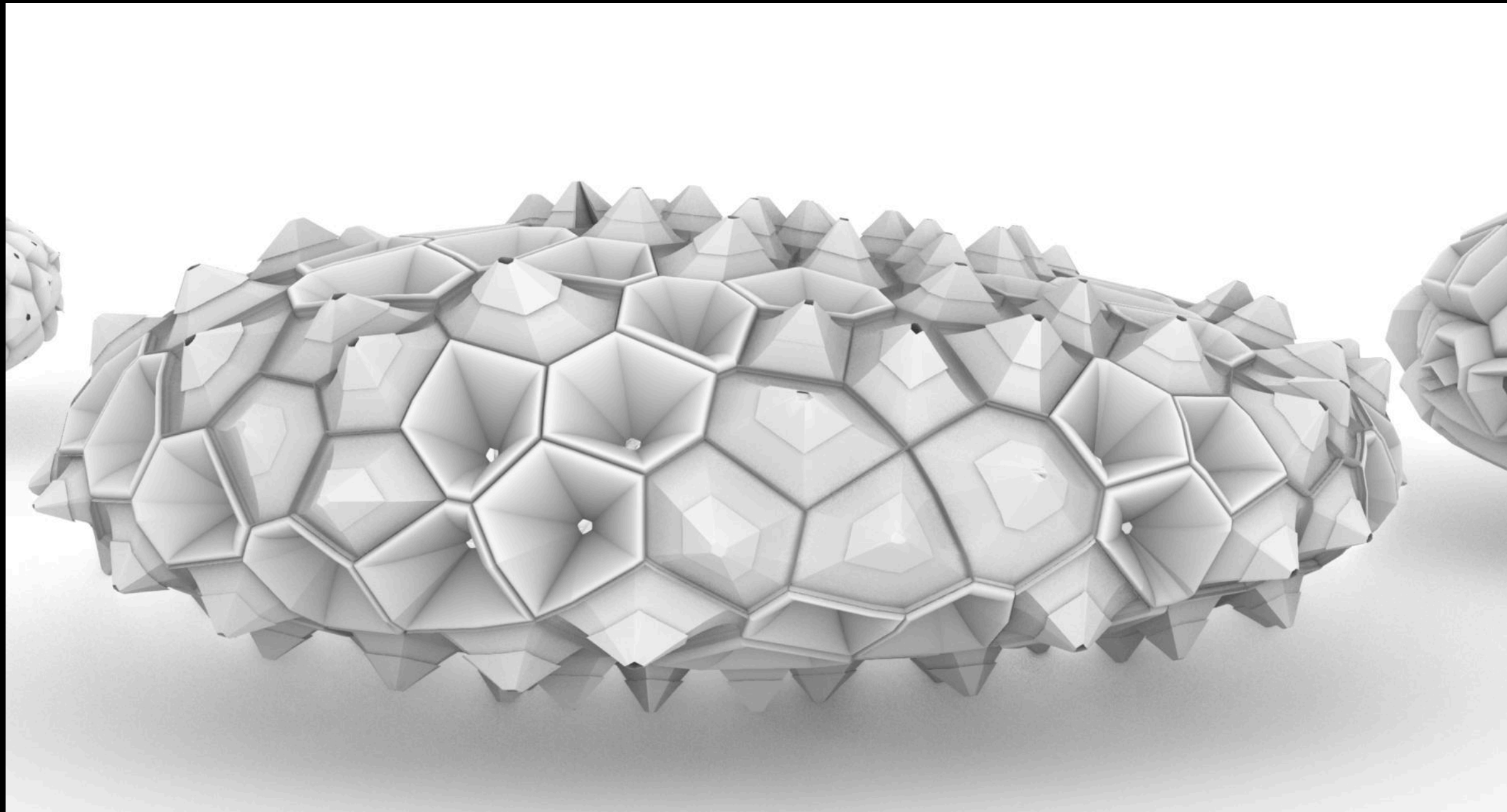


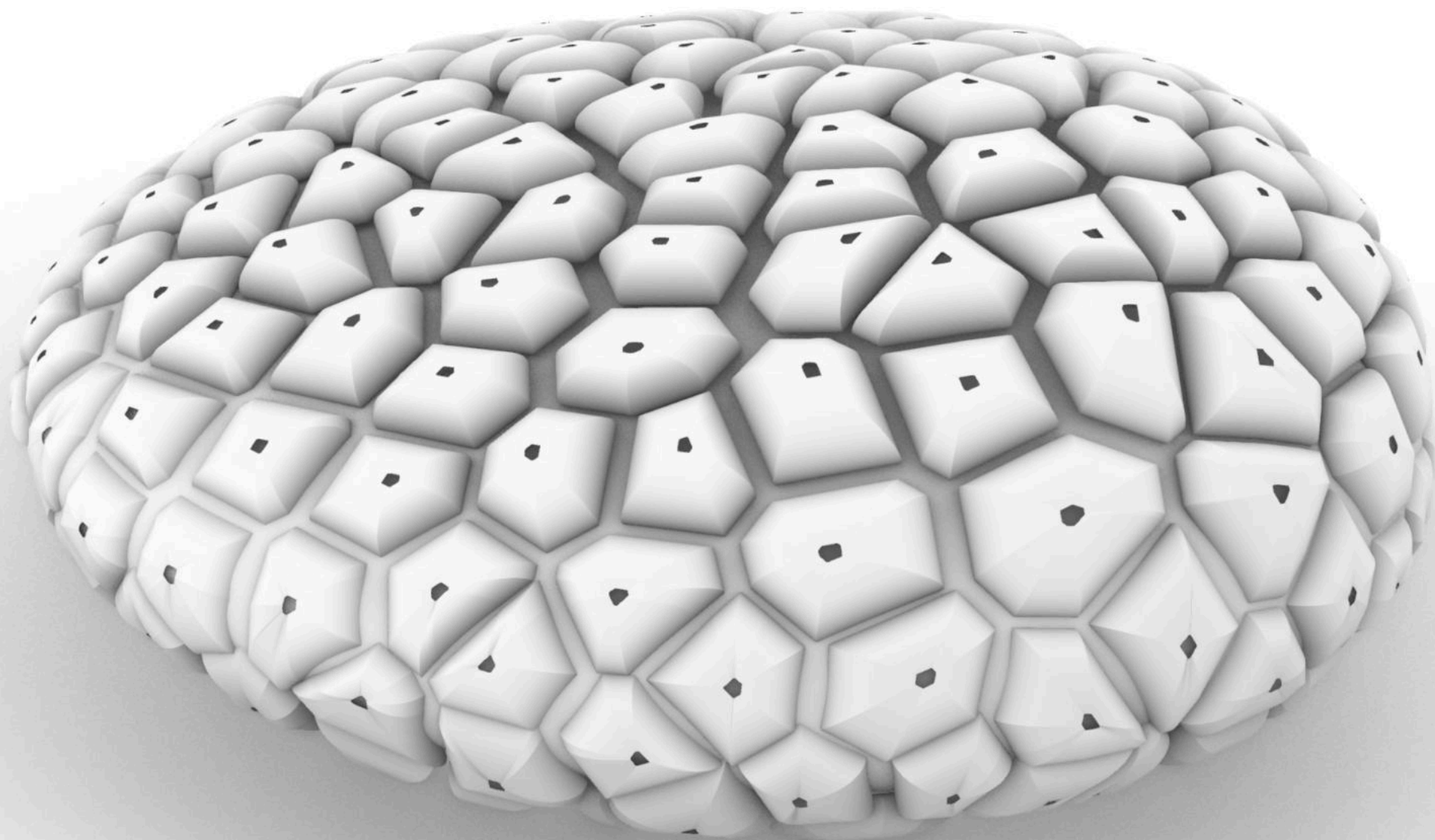






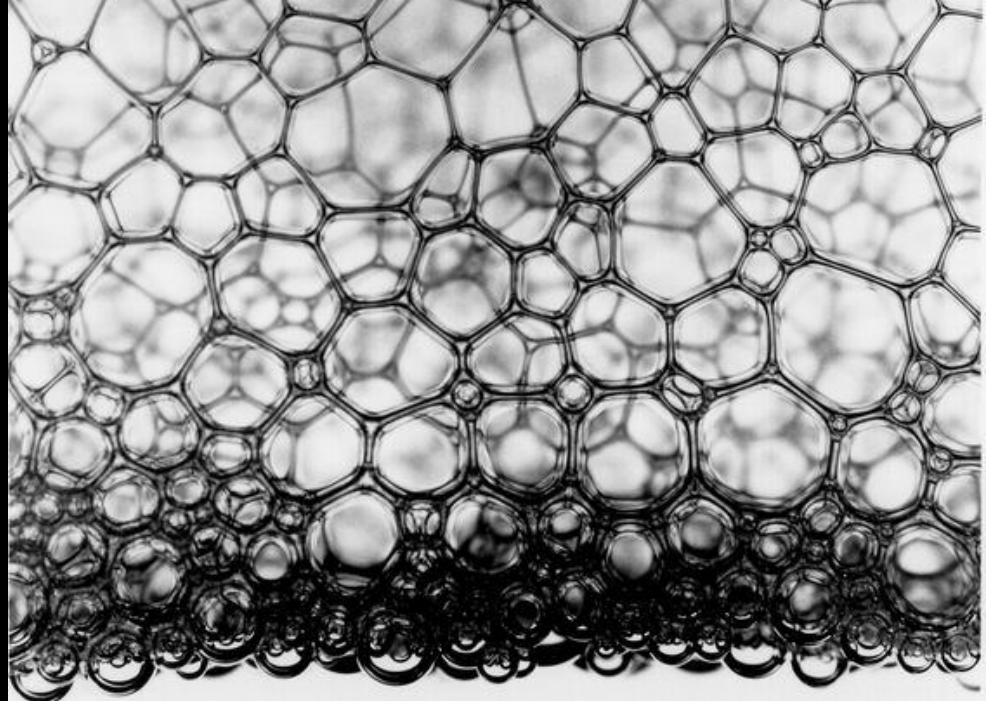






A Voronoi diagram is shown as a background. It consists of a set of points (seeds) distributed across a plane. Solid black lines connect the points to their nearest neighbors, forming a network of polygons that partition the space into regions. Dashed lines radiate from each point to the vertices of its polygon, representing the perpendicular bisectors of the edges connecting the point to its neighbors.

VORONOI NA JINÝCH PŘÍKLADECH V PŘÍRODĚ



Voronoj v přírodě můžeme najít na mnoha různých místech, ve fauně, floře i jejich prostředí.

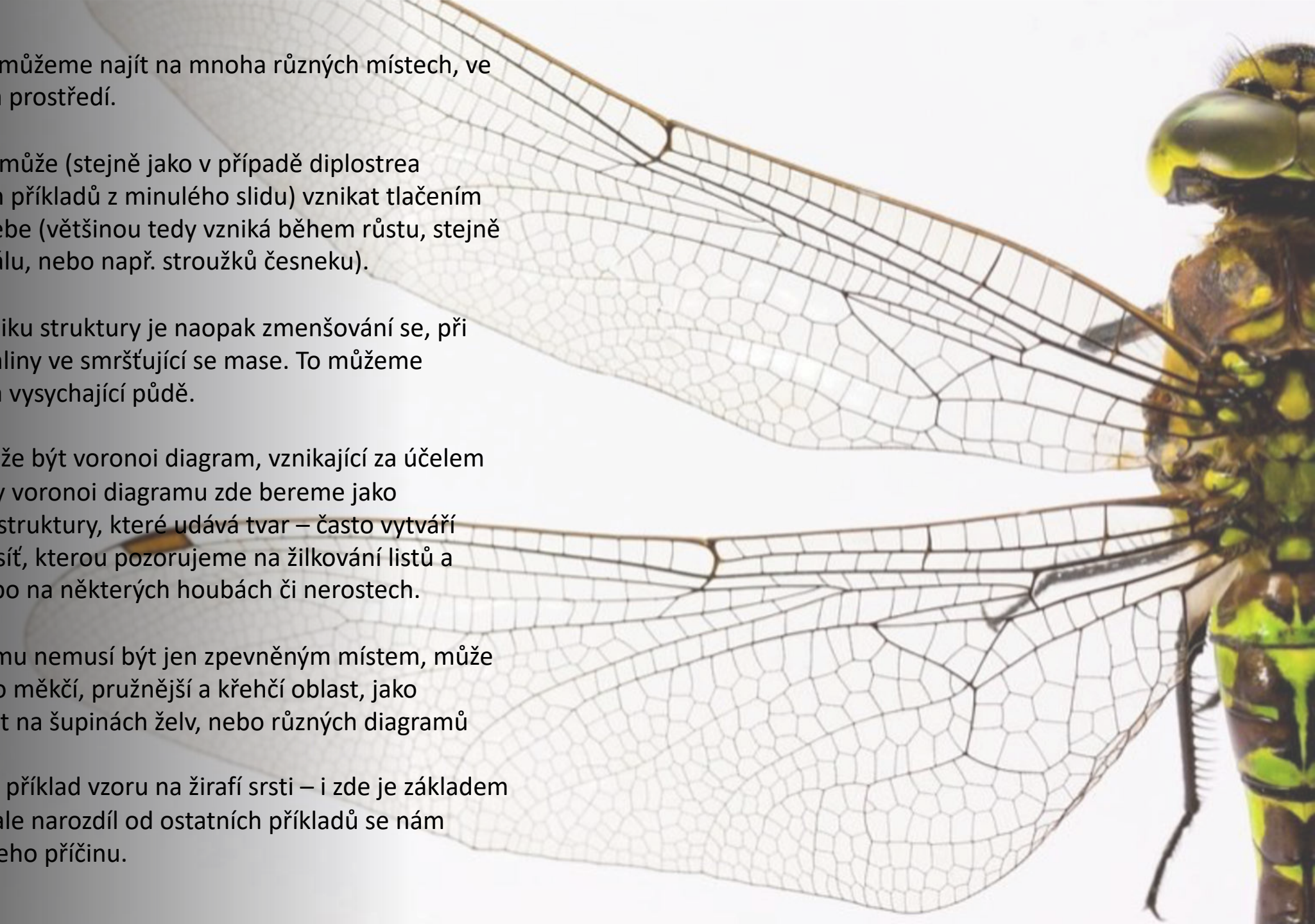
Voronoj struktura může (stejně jako v případě diplostrea heliopora a dalších příkladů z minulého slidu) vznikat tlačáním různých částí na sebe (většinou tedy vzniká během růstu, stejně jako u našeho korálu, nebo např. stroužků česneku).

Další možností vzniku struktury je naopak zmenšování se, při kterém vznikají trhliny ve smršťující se masě. To můžeme pozorovat např. na vysychající půdě.

Třetí variantou může být voronoj diagram, vznikající za účelem přenášení sil. Linky voronoj diagramu zde bereme jako nejpevnější místo struktury, které udává tvar – často vytváří lehkou, vzdušnou síť, kterou pozorujeme na žilkování listů a křídlech vážky, nebo na některých houbách či nerostech.

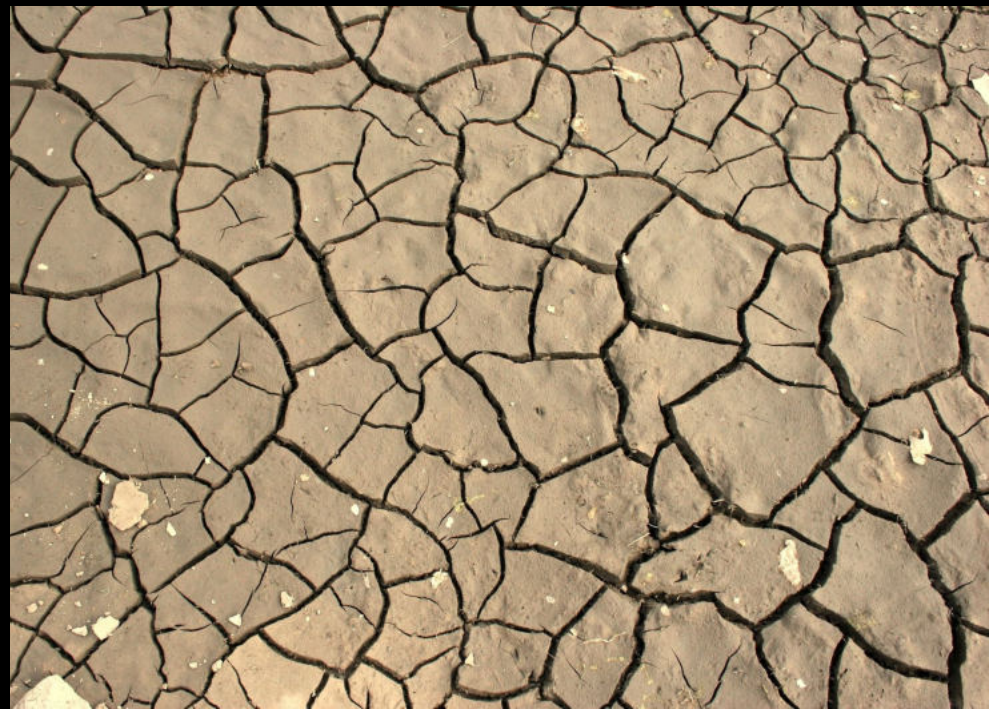
Síť voronoj diagramu nemusí být jen zpevněným místem, může se naopak jednat o měkkší, pružnější a křehčí oblast, jako můžeme pozorovat na šupinách želv, nebo různých diagramů

Nakonec tu máme příklad vzoru na žirafí srsti – i zde je základem voronoj diagram, ale narozdíl od ostatních příkladů se nám nepodařilo zjistit jeho příčinu.









The background is a Voronoi diagram, a geometric pattern of irregular polygons. The colors of the polygons transition from dark red and brown on the left to yellow and green in the center, and finally to teal and dark blue on the right. The text is centered over this pattern.

Využití voronoi struktury v architektuře a designu

Vitráže



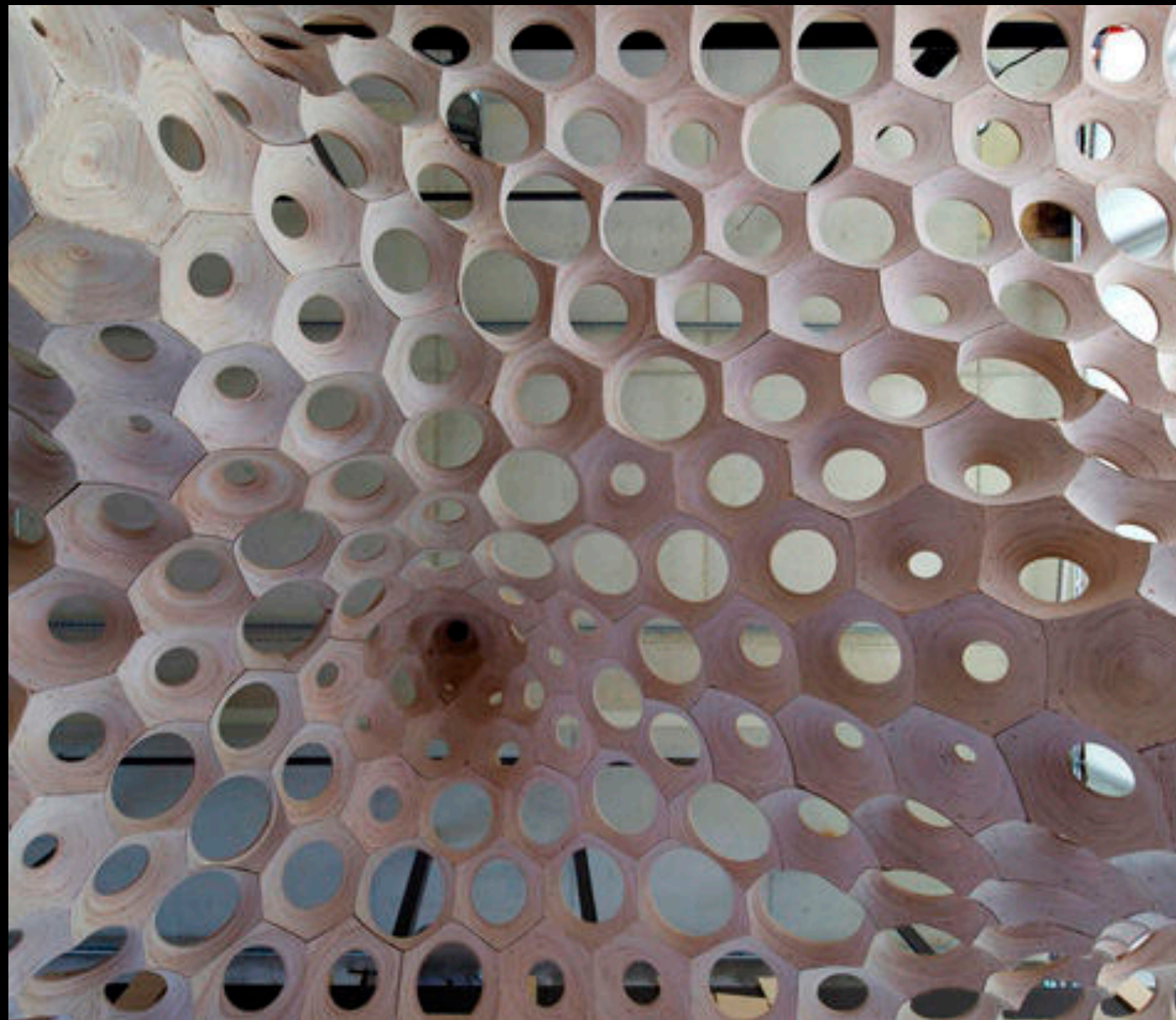
The image shows the University of Bristol's Fry Building, a modern architectural structure. The building features a prominent white, honeycomb-like facade that filters light. To the left, a brick building is under construction with visible scaffolding. The right side of the image is dark, with the building's name overlaid in white text. An orange horizontal bar is positioned above the text, and a white horizontal line is below it.

University of Bristol's Fry Building



The Olympic Stadium in Beijing





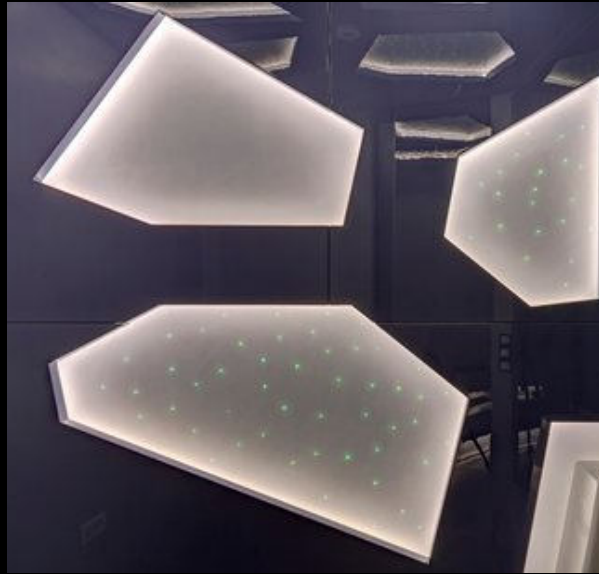
Instalace La Voute de LeFevre zkoumá stereotomický design prostřednictvím digitální výroby

<https://www.evolo.us/la-voute-de-lefevre-installation-investigates-stereotomic-design-through-digital-fabrication/>



Voronoi mrakodrap jako samostatné město

<https://www.evolo.us/city-like-voronoi-skyscraper/>



Voronoi klinika, Athény

<https://www.archilovers.com/projects/140451/voronoi-clinic.html>



Zavěšená socha složená z 1200 zrcadel odráží francouzskou panoráma města

<https://www.designboom.com/art/suspended-sculpture-composed-of-1200-mirrors-reflects-french-cityscape/>



Klenutý voronoi - <http://formations-studio.com/vaulted-voronoi>



Tomáš Medek (CZ), „Hokaido“, 2018, ABS-plastic, H: 320 cm

<https://www.aco.com/en/news/red-dot-award-for-voronoi-grating/voronoi-patterns>



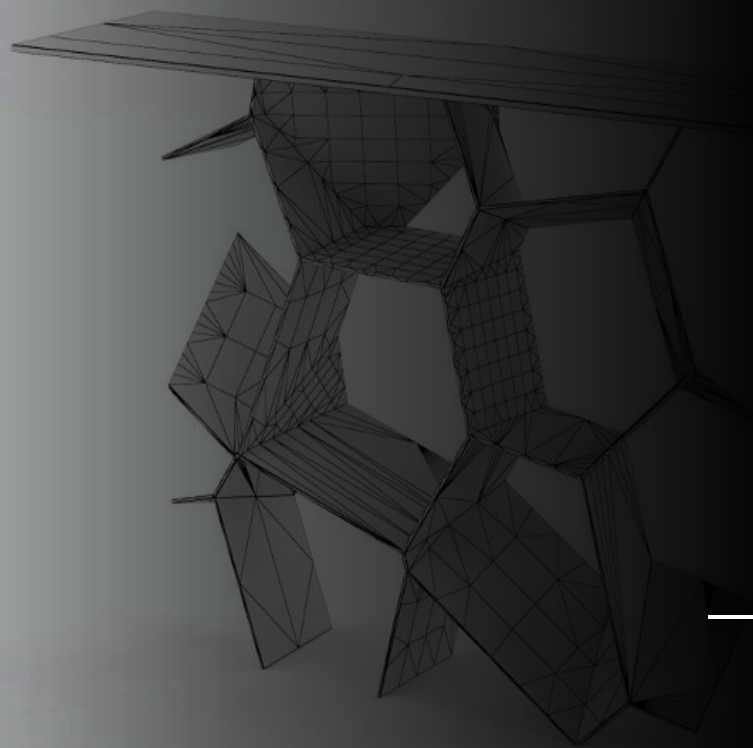
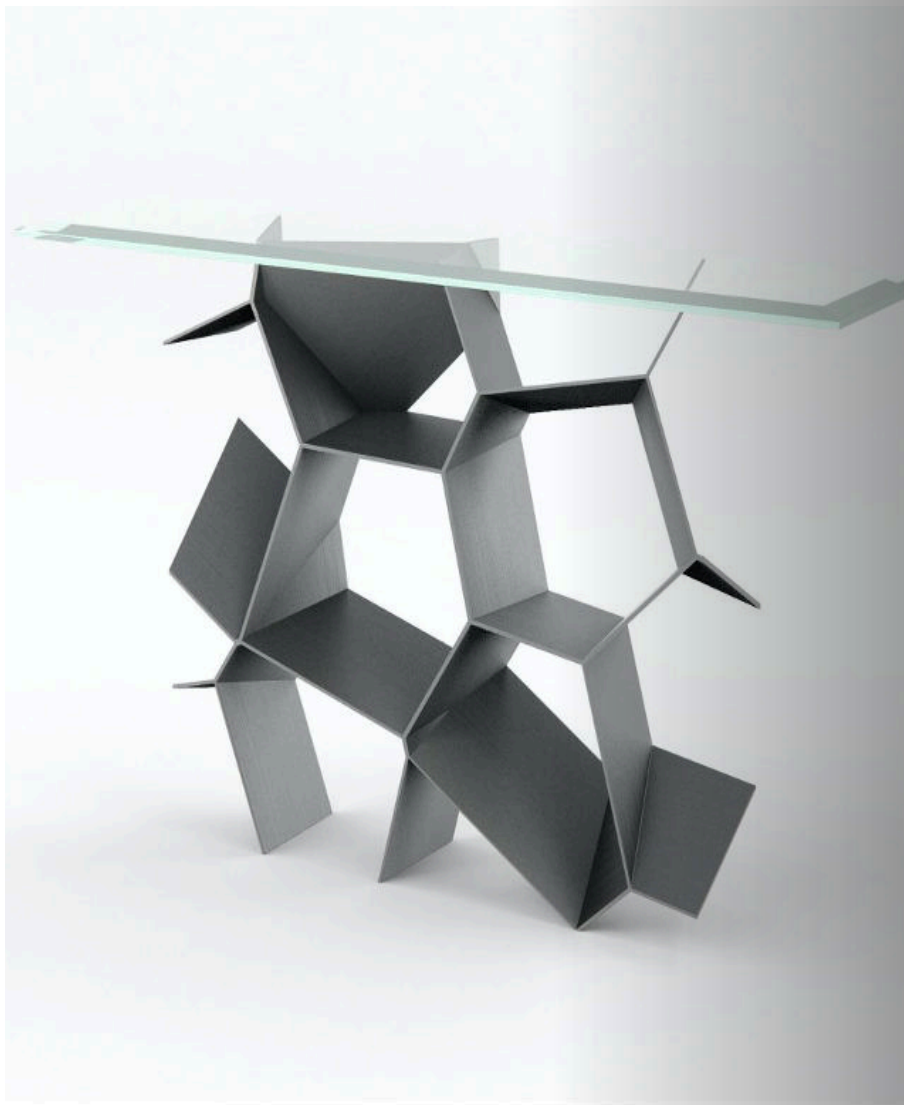
- <https://s3andreserpa.myportfolio.com/voronoi-prototype-1>

Sedací
souprava s
možností
libovolného
přeskládání

- <https://www.aco.co.za/news>

Odtoková mřížka od ACO – držitel Red Dot Award





Stolek s úložným prostorem

[https://www.rendernode.com/as
set/voronoi-occasional-table-
collection-41438](https://www.rendernode.com/as/set/voronoi-occasional-table-collection-41438)

- <https://www.core77.com/posts/24078/kickstart-a-voronoi-design-app-for-biomimetic-bookshelves-and-more-24078>

Knihovna využívající prostoru jednotlivých buněk



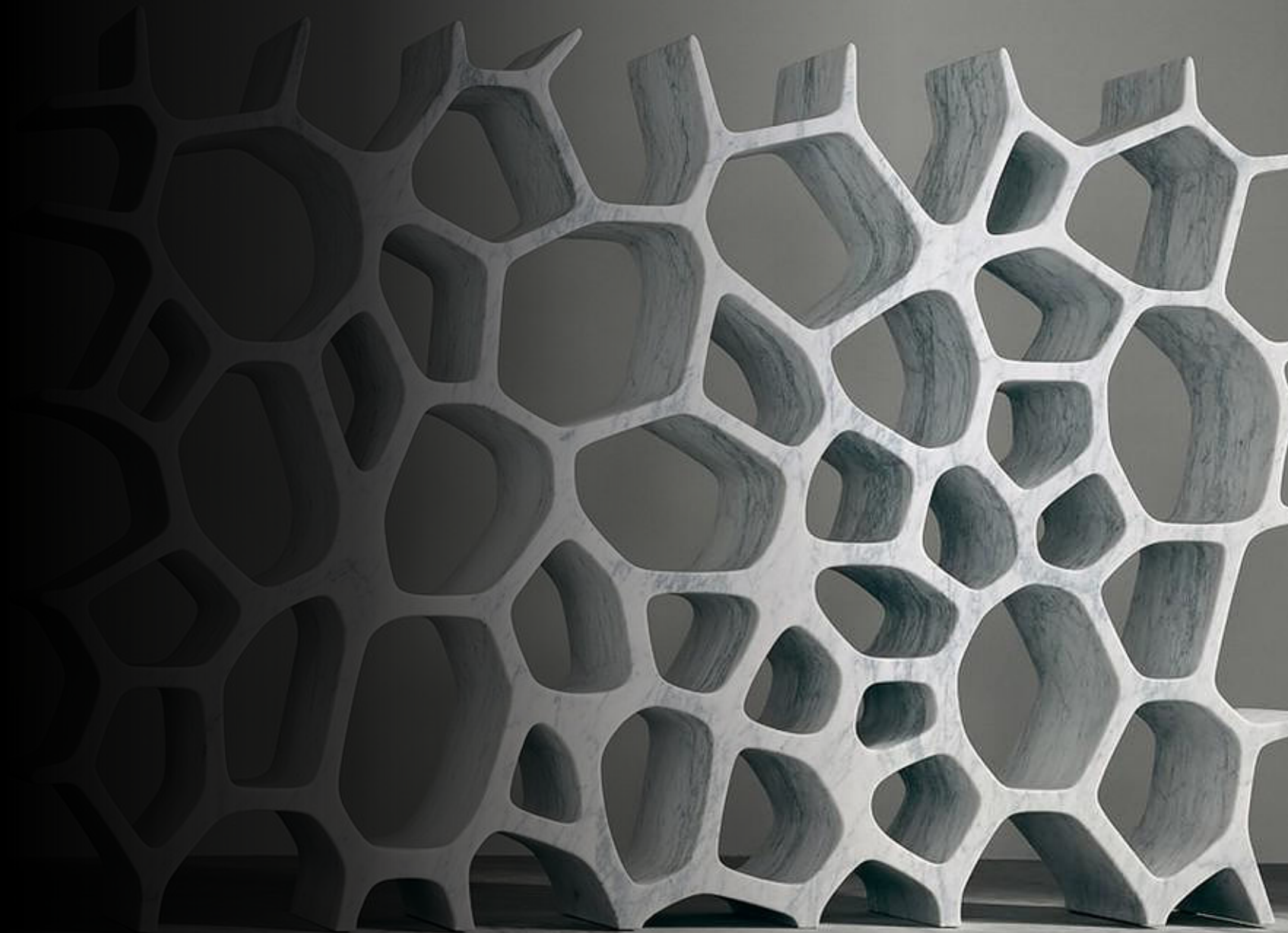


Lavice

- <https://www.factoryfurniture.co.uk/osso-bench/>

- 
- <https://www.designisthis.com/blog/en/post/voronoi-shelf-by-marc-newson>
-

Úložný proctor (police, knihovna)





Reproduktor

<http://www.alexflohr.com/voronoi-sculptures>

- <https://www.haddockslightershop.com/en/lighter-zippo-voronoi-design.html>

Zapalovač Zippo

