

01 nanotechnologie
+ architektura

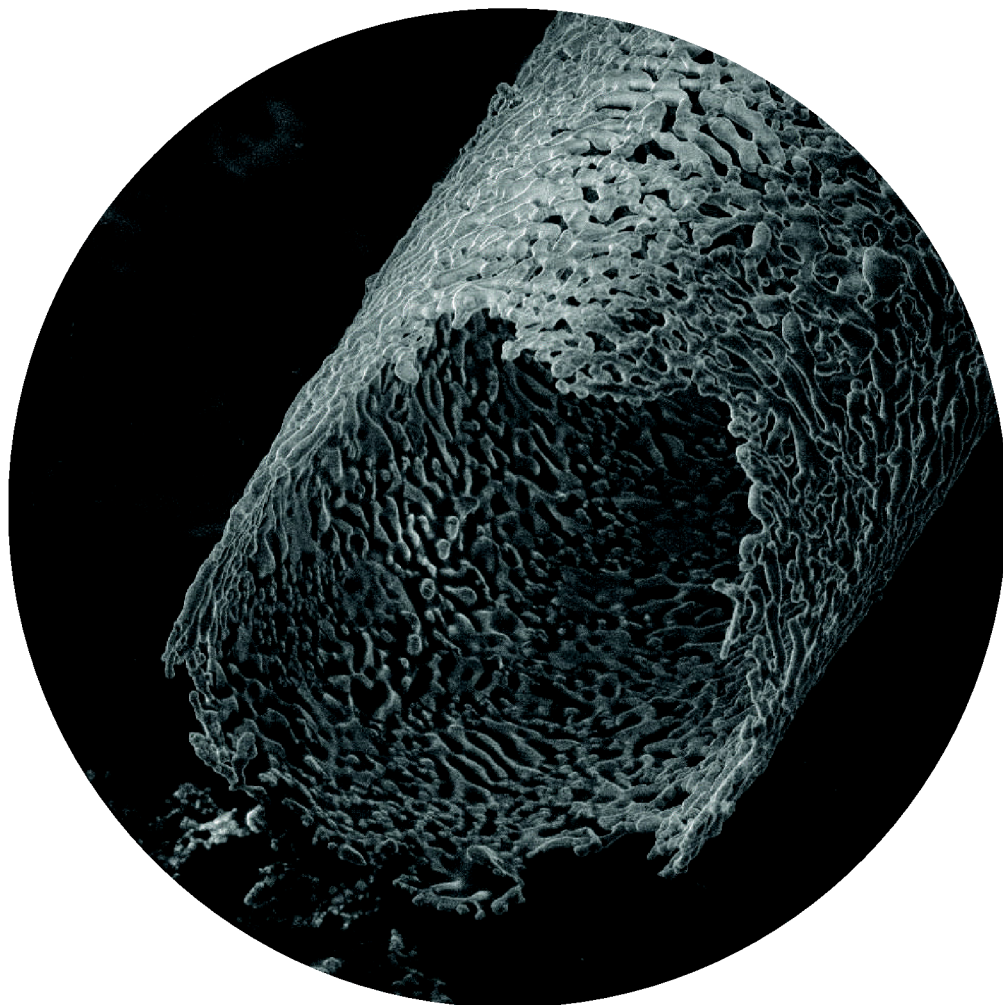
NANOarch

LIVINE HAMDANIEH

Diplomová práce I Návrhová část
Architektura a urbanismus I 2. ročník MSP I 2019/2020
Fakulta architektury Vysoké učení technické v Brně
Vedoucí práce: Ing. arch. Petra Žalmanová, Ph.D.

“There is plenty of room at the bottom.” - Richard Feynman

Tématem diplomové práce je návrh vědeckého centra zaměřeného na propagaci vědy a vzdělání v oblasti nanotechnologie v návaznosti na program centra CEITEC Nano. V Kampusu VUT pod Palackého vrchem vznikl v nedávných letech areál pro vědu a výzkum se špičkovým vybavením. Cílem práce je doplnit tento komplex o návrh vědeckého centra, který má reprezentovat významnou sféru výzkumných, vědeckých a vzdělávacích institucí, které mají nepostradatelný význam do budoucna.



Nano je odvozeno z řeckého slova „nanos“, což v překladu znamená trpaslík. Nano odpovídá miliardtině celku, tedy 1 nanometr je 10^{-9} metru. Pro lepší porozumění si můžeme představit, že lidské nehty rostou rychlostí 1 nanometr za sekund, 1/80 000 průměru vlasu člověka představuje 1 nanometr, nebo že struktura o rozměru 100 nanometrů je svojí velikostí v takovém poměru k fotbalovému míči, jako je fotbalový míč k zeměkouli. Nanostruktury (struktury a částice o rozměrech 1nm až 100 nm) představují základní stavební jednotky nanomateriálů. Zkoumání vlastností nanostruktur se zabývá nanověda. Nanotechnologie je interdisciplinární technologie, která se zabývá cílenou manipulací na úrovni atomů a molekul, která umožňuje vytvářet materiály s úplně novými vlastnostmi nebo s vlastnostmi vylepšenými.

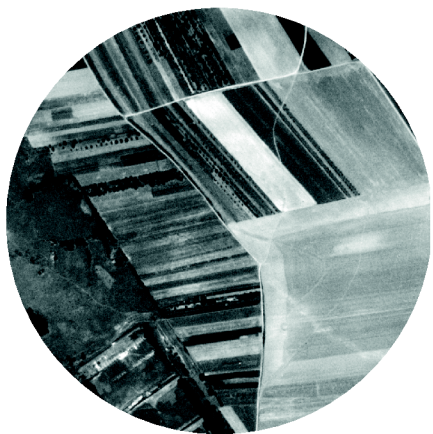
Nanotechnologie má široké spektrum uplatnění. V současnosti se nanotechnologie využívá v oblasti medicíny, informačních a komunikačních technologií, stavebnictví, potravinářství, kosmického výzkumu, textilního a chemického průmyslu, energetiky a péče o životní prostředí. Velká škála stavebních materiálů je upravena pomocí nanotechnologie – samočistící okna, flexibilní solární panely, a mnoho dalších, které jsou ve vývoji jako je např. beton, který je schopen sám zacelit své praskliny nebo materiály blokující UV a infračervené záření.

01 nanotechnologie
+ architektura

ANALYTICKÁ ČÁST



Řešené území se nachází na území města Brna v městské části Brno-Královo Pole. Lokalita se přesněji nachází Pod Palackého Vrchem a spadá do projektu Český Technologický park. Území se svažuje směrem na severozápad. Vybraná parcela je součástí komplexu CEITEC Nano a objektu, v kterém sídlí Jihomoravského inovační centrum, Technology Innovation Transfer Chamber a společnosti Sygic Travel, AppElis, Sewio Networks, Air Technology, TRILAB showroom 3D tisku a FabLab. V blízkosti se také nachází centrum ADMAS, zaměřené na inovaci ve stavebnictví a koleje VUT. Na západ od řešené lokality se rozlínají Medlánecké kopce - Velký kopeček. Území je dobře dostupné MHD - autobusová zastávka Vědeckotechnický park se nachází přímo před jedním z objektů CEITEC Nano a tramvajová zastávka je vzdálena 5 minut chůzí. Lokalita je navštěvovaná především vědci, studenty a zaměstnanci CEITEC Nano, VUT a ADMAS centra. Díky plánům neustálého rozvoje oblasti Českého Technologického parku se v dalších fázích počítá i s rozvojem území směrem na východ.



1953



2011



2017



CEITEC Nano VUT je největší nanocentrum v České republice. Ceitec Nano představuje flexibilní, víceúčelové zařízení poskytující služby interním i externím uživatelům z akademického i průmyslového odvětví. Hlavní zaměření na fyzikální, materiálový a elektronický výzkum. Biologický a lékařský výzkum je zde taky možný. Centrum poskytuje komplexní vybavení, odborné znalosti a metody pro výzkum a vývoj nanotechnologie (pokročilých materiálů).

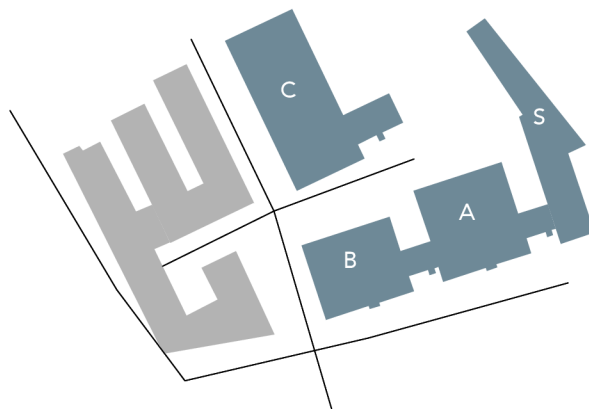
Strategický záměr CEITEC VUT

1. vybudování mezinárodně významného multidisciplinárního výzkumného centra zaměřeného na excelentní základní a relevantní aplikovaný výzkum

2. udržení a rozvoj pozice centra na národní úrovni a jeho začlenění mezi oborově příbuzná excelentní pracoviště a výzkumná centra v Evropě a ve světě

3. zintenzivnit komunikační aktivitu směrem k ostatním součástem VUT (vnímání centra jako unikátní příležitosti)

4. zlepšení univerzitního republikového a evropského PR, zvýšení její atraktivity pro mezinárodní talenty



CEITEC Nano VUT - komplex 4 objektů (S,A,B,C)

Hlavní umístění Ceitec Nano je v 1. patře budovy CEITEC VUT "C" – na tomto patře se nachází „čistá místnost“ s laboratořemi pro výrobu nanofabrication and nanocharacterization, kancelář uživatele, kavárna, workshop a kancelář provozovatele. Ve 2. np se nachází kancelář vedoucího CEITEC Nano a společné kancelářské prostory, počítačové učebny. Laboratoř strukturní analýzy (structural analysis lab) je umístěna v přízemí budovy "A".

Budova "S" reprezentuje společenský objekt a je vstupní branou do areálu CEITEC Nano pro veřejnost. S vedlejšími objekty je propojena pasarelami. Jižní část objektu tvoří 4 podlaží, zatímco severní část pouze 2 podlaží. Centrální část objektu tvoří vstupní hala otevřená přes 2 podlaží s centrálním schodištěm - "společenský střed celého areálu". V objektu je umístěno vedení centra, jednací místnosti, kanceláře a nachází se zde také jídelna "cookpoint".

- tram stop
- bus stop (linka 53)
- hlavní dopravní tah
- - - - tramvajová trať (linka 12)
- - - - · řešená plocha
- zájmové území

- 1 Červínkova (tram 12, bus 53/99)
- 2 Technické muzeum (tram 12, bus 53/99)
- 3 Technologický park (tram 12, bus 53/65/99)

- 1 Technická (bus 53)
- 2 Podnikatelská (bus 53)
- 3 Edisonova (bus 53)
- 4 Vědeckotechnický park (bus 53/99)

vzdálenost od centra:

- chůze: 60 min
- tramvaj: 25 min + 10 min chůze
- autobus: 9 min tramvaj + 5 min bus



Kolejní

směr Svitavy

Hradecká

směr centrum

4

3

2

1

4







3

2

1

- 1 Vyhlídka
- 2 Park Purkyňova
- 3 Street Workout Park
- 4 PP Medláncké kopce - Velký kopec
- 5 Park Na Slovanském Náměstí
- 6 Zámecký park
- 7 Fotbalová hřiště
- 8 City Stadium Football Srbská
- 9 Sportovní stadion VUT CESA

- víceúčelový sportovní areál pro rekreační, výkonnostní i vrcholový sport
- outdoorové sporty: atletika, basketbal, venkovní bouldering, fotbal, frisbee, in line bruslení, kondiční příprava, tenis, volejbal
- indoorové sporty: badminton, florbal, frisbee, skupinová cvičení, tenis, volejbal

-  parková zeleň
-  zelené plochy - sportovní využití
-  zelené plochy
-  vodní plochy
-  řešená plocha
-  zájmové území



6

4

3

7

8

1

9

2

5

Občanská vybavenost

- 1 GP Hotel Kolejní
- 2 Penzion Edison
- 3 Restaurace Kanas; Liniebox s.r.o
- 4 Autoservis pneuservis Jiří Sedlák
- 5 Shell
- 6 Auto Horák
- 7 Technické muzeum
- 8 Ubytování A-Sport Hotel Brno, Restaurace Campo
- 9 Yacht Club
- 10 Hotel Palacký; Potraviny „U Žida“; Pizzerie Mozzarella; Caffè Bar Piccolo
- 11 GProoms Pod Palackého vrchem
- 12 MOJE AMBULANCE Brno - Královo Pole
- 13 Restaurace U Kotelny
- 14 Odborná ženská lékářka
- 15 benzínka MOL
- 16 Lékárna Herčíkova
- 17 Hotel Prometheus
- 18 Hotel Vista
- 19 Lékárna Esencia
- 20 Supermarket BILLA; restaurace Portoriko; pekařství „U Drobka“
- 21 Na hřišti - Spartak
- 22 Doner Kebab
- 23 kavárna Lloyds Street; Kofi-Kofi Servis
- 24 Potraviny
- 25 Praktický lékař
- 26 BENZINA
- 27 Guest House Kpole
- 28 Restaurace Na Purkyňce
- 29 Večerka; bar Druhá šance
- 30 Kavárna The Roses
- 31 Klinika plastické a estetické chirurgie
- 32 Human beauty - plastická chirurgie
- 33 Pitkin music bar
- 34 Caffè Park Slovaňák
- 35 Obchodní dům Adriana

- 36 Cukrářství a perníkářství Pusinka; Dílna Matilda; Café Ateliér; FLORIS
- 37 Sklizeno Semilasso; Charlie's Mill restaurace
- 38 Raiffeisen stavební spořitelna a.s
- 39 Restaurace U 3 opic; autoškola MaJa; D&D ruční mytí
- 40 Prodejna Vaprio
- 41 Domov pro seniory Vychodilova

Sídla firem/společností

- 1 GHV Trading, spol. s.r.o
- 2 ABBAS, a.s
- 3 Radeton s.r.o
- 4 Control Techniques Brno
- 5 EPRIN spol. s.r.o
- 6 Y Soft Corporation, a.s
- 7 Sanmina
- 8 IBM Client Innovation Centre Central Europe
- 9 Bobst Group Central Europe s.r.o
- 10 Safetica Technologies
- 11 Proveon, a.s
- 12 Red Hat Czech; Greenvia; Apromo s.r.o
- 13 Provon - velkoobchod metrovým textilem
- 14 Sklenářství Rosprium Brno
- 15 Česká pojišťovna a.s (centrála ředitelství)
- 16 Kupgranule.cz
- 17 Red Hat Czech
- 18 Jihomoravské inovační centrum (JIH); MMC s.r.o
- 19 Air Technology s.r.o; Sygic Travel; Sewio Networks s.r.o
- 20 TECHNOPARK CZ s.r.o
- 21 B&H MAGNUM CLUB Bmo s.r.o
- 22 Micropad s.r.o; Comar NetLine s.r.o
- 23 Winston Production s.r.o
- 24 Ústřední dílny DPmB a.s
- 25 Darka Tea - sypané čaje a káv; Lemakor CZ s.r.o; Realitní kancelář DVL s.r.o
- 26 Prototypa a.s
- 27 Pharmos a.s
- 28 Megamotor.cz

- 29 ORGEZ a.s
- 30 Twistshake
- 31 Igarashi motor CZ
- 32 BRNOCAR a.s
- 33 SULKO s.r.o
- 34 Delong Instruments a.s
- 35 SMC Industrial Automation CZ s.r.o
- 36 Alergoskop s.r.o
- 37 GEPARD International s.r.o
- 38 Y Soft Venture Capital SE
- 39 POSHme.cz; PTÁČEK: topení-voda-plyn
- 40 Repro Press Ltd.
- 41 ApS Brno s.r.o

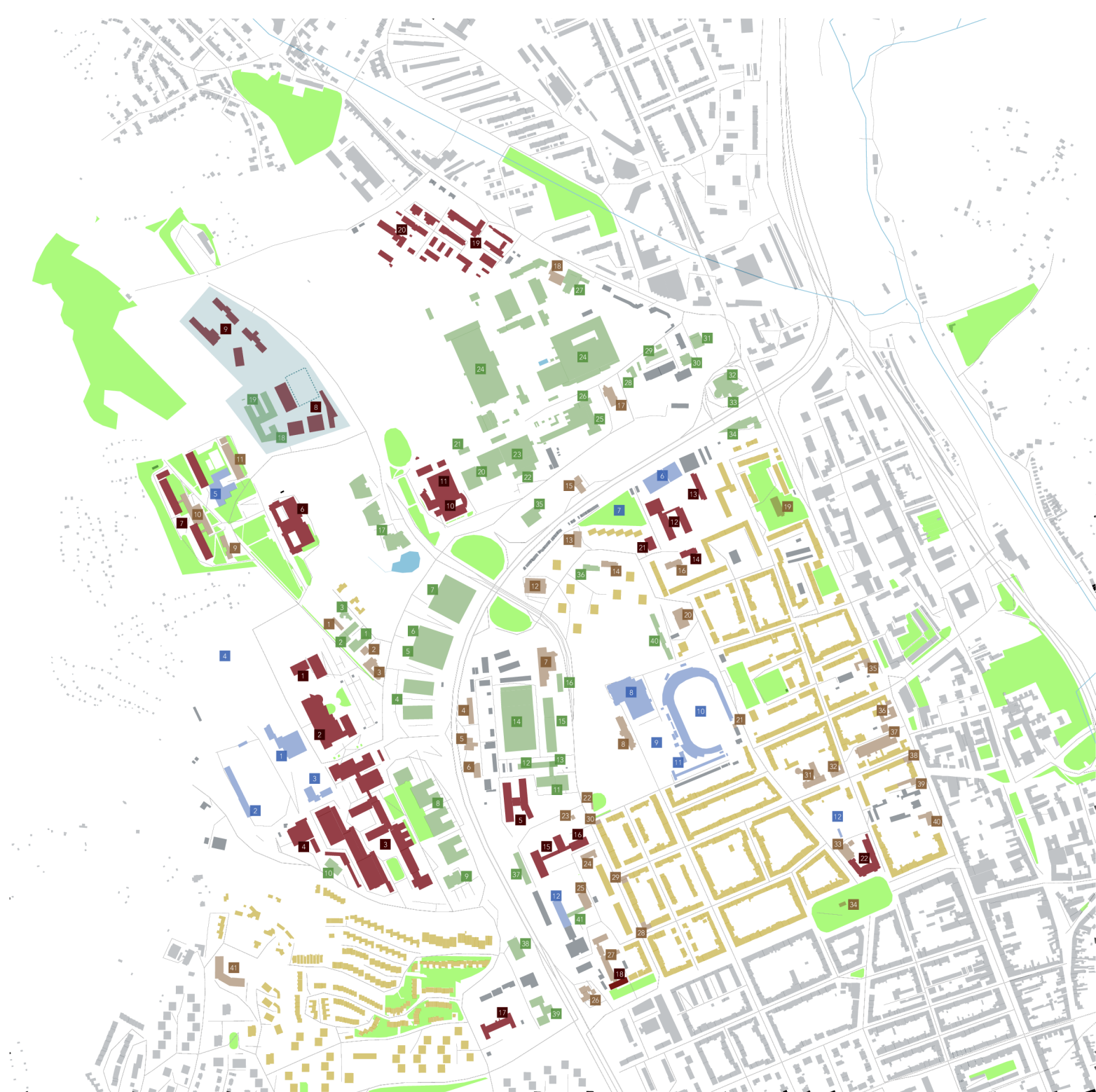
Univerzity, školy, vědecké instituce

- 1 Vědeckotechnický park profesora Lista
- 2 Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
- 3 Fakulta strojního inženýrství VUT, Kantýna a kavárna Strojovna
- 4 NETME Centre
- 5 Střední průmyslová škola Brno Purkyňova, SPŠEIT Kantýna
- 6 VUT fakulta podnikatelská
- 7 VŠ koleje Pod Palackého vrchem (VUT)
- 8 Ceitec Nano
- 9 Centrum AdMaS VUT
- 10 Fakulta chemická VUT v Brně
- 11 Ústav soudního inženýrství VUT v Brně
- 12 Základní škola Brno - Herčíkova
- 13 Mánesovy koleje
- 14 Mateřská škola Herčíkova
- 15 Purkyňovy koleje
- 16 Menza Purkyňova
- 17 Biofyzikální ústav AV ČR
- 18 Ústav přístrojové techniky Akademie věd ČR
- 19 Výzkumný ústav veterinárního lékařství
- 20 Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv
- 21 Taneční a stepařská škola R+P Bartůňkových
- 22 Základní škola Slovanské náměstí

Rekreace

- 1 Sportovní hala VUT
- 2 Sportovní stadion VUT CESA
- 3 Tenisové kurty VUT
- 4 Vyhlička
- 5 FIT Centrum Machina
- 6 TC Brno (tenisový klub)
- 7 Street Workout Park
- 8 Městská hala Vodova
- 9 Kluziště Vodova
- 10 Městský stadion Srbská
- 11 Euforia Fitness
- 12 Sport centrum a restaurace Srbská

- univerzity/školy, vědecké instituce
- rekreační funkce
- občanská vybavenost
- sídla firem/společností
- obytná funkce
- existující zástavba/budovy
- řešená plocha
- zájmové území



ADMAS (Advanced materials structures and technologies)

CEITEC (Central European Institute of technology)

JIC (Jihomoravské inovační centrum)

VUT koleje

VUT fakulta chemická

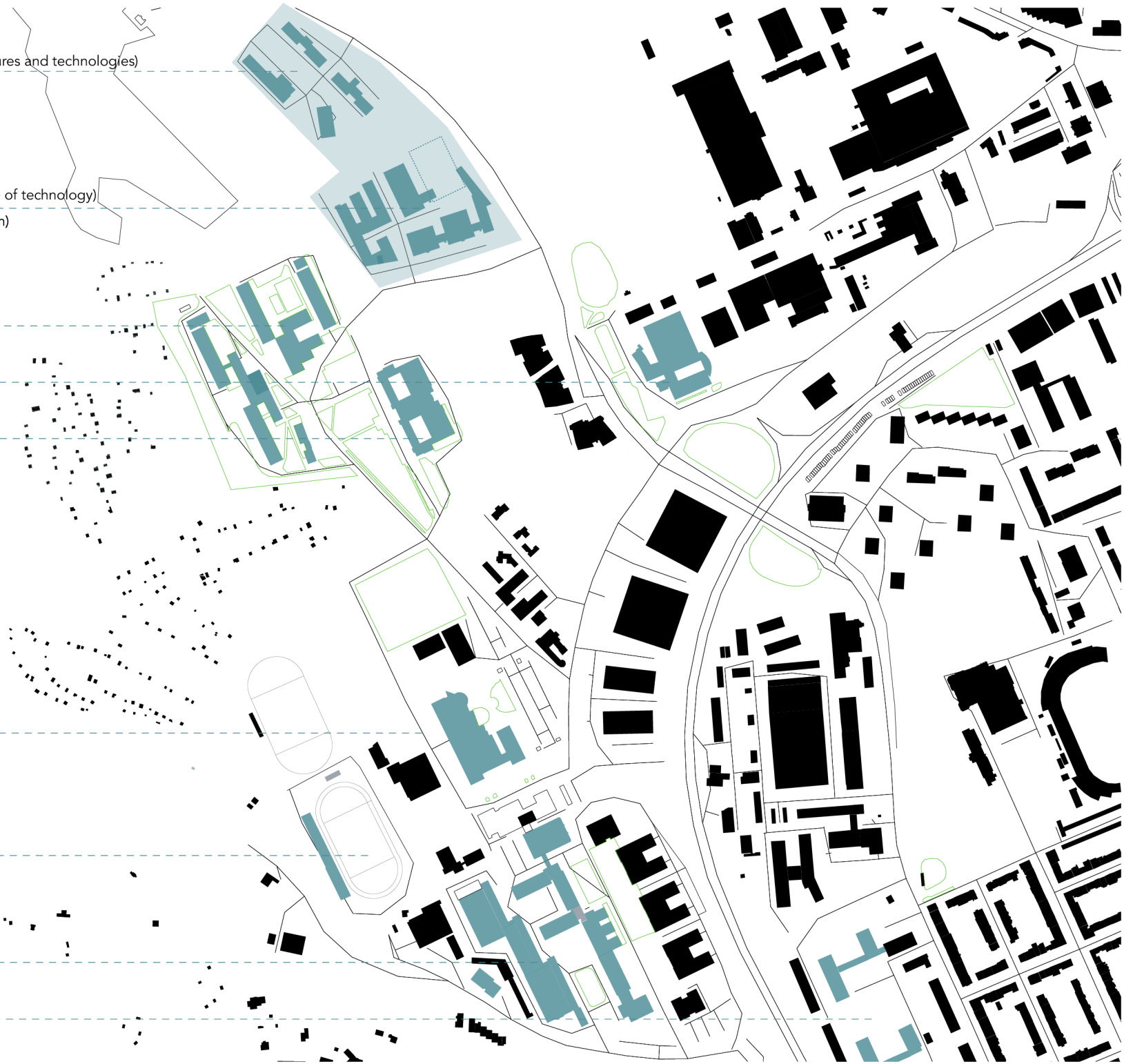
VUT fakulta podnikatelská

VUT FEKT

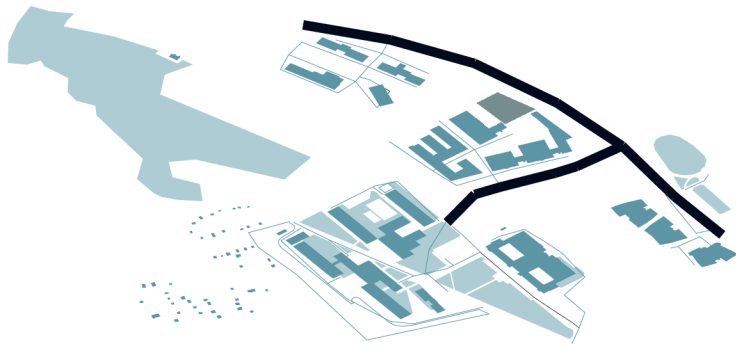
VUT sport centrum

VUTFSI

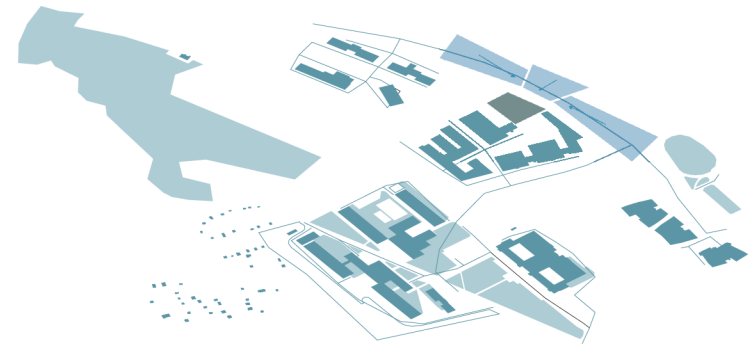
VUT koleje



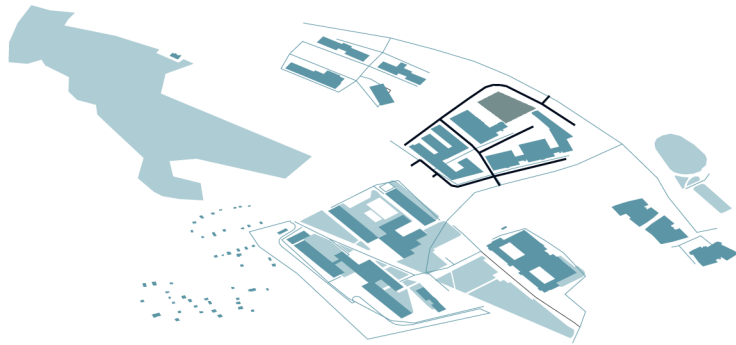




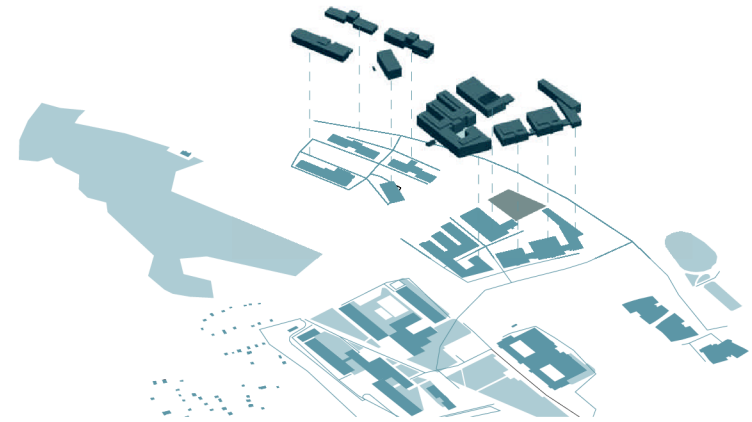
HLAVNÍ CESTY



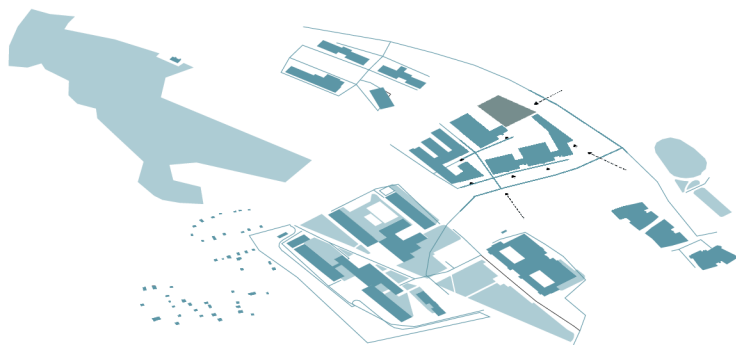
POHLEDY



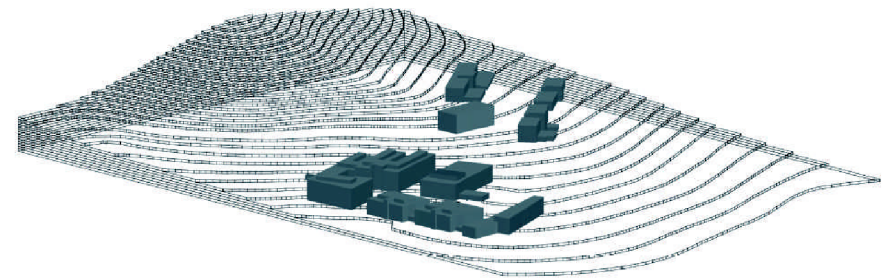
CIRKULACE DOPRAVY



HMOTY



HLAVNÍ VSTUPY



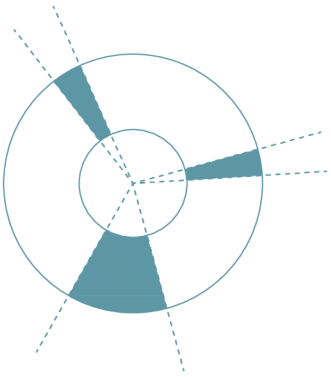
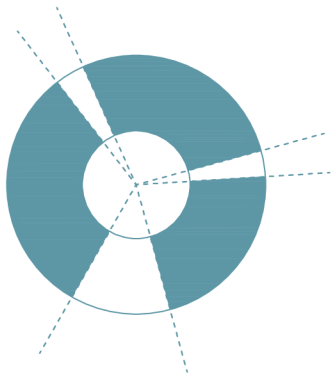
VRSTEVNICE

01 nanotechnologie
+ architektura
NÁVRHOVÁ ČÁST

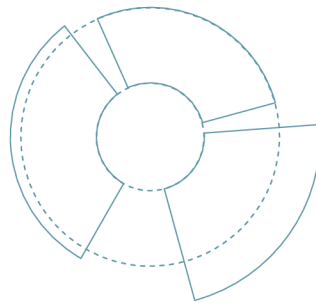
"Science, the Never-Ending Quest" - William C. Vergara

KONCEPT - KRUH

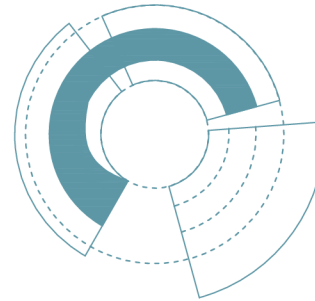
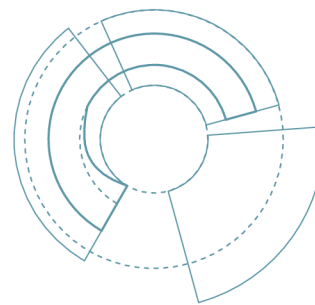
segmentace kruhu na 3 části



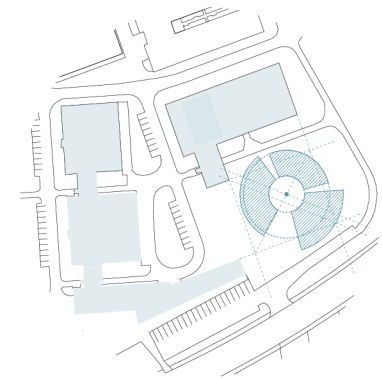
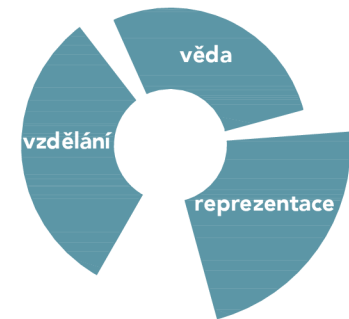
3 hmoty



prstenec



zonování



MÖBIOVA PÁSKA

Plocha, která má jen jednu stranu a jednu hranu. V roce 1858 ji nezávisle na sobě vynalezli matematici Augustus Ferdinand Möbius a Johann Benedikt Listing. Ve starší literatuře ji také najdeme pod názvem Simonyho prstenec. Orientace plochy Möbiovy pásky není možná, patří mezi neorientovatelné plochy.

Matematické vyjádření Möbiovy pásky pomocí parametrických rovnic

$$\begin{aligned}x &= \cos \alpha + \rho \cos \alpha/2 \cos \alpha \\y &= \sin \alpha + \rho \cos \alpha/2 \sin \alpha \\z &= \rho \sin \alpha/2\end{aligned}$$

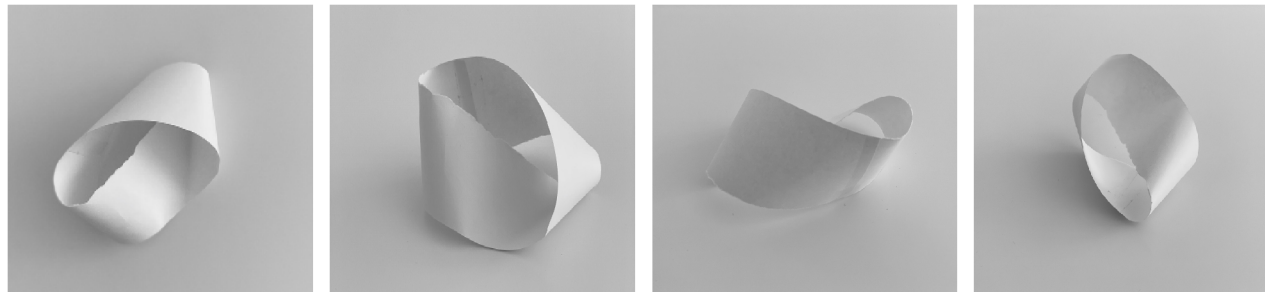
α a ρ jsou parametry, pro které platí

$$0 \leq \alpha < 2\pi$$

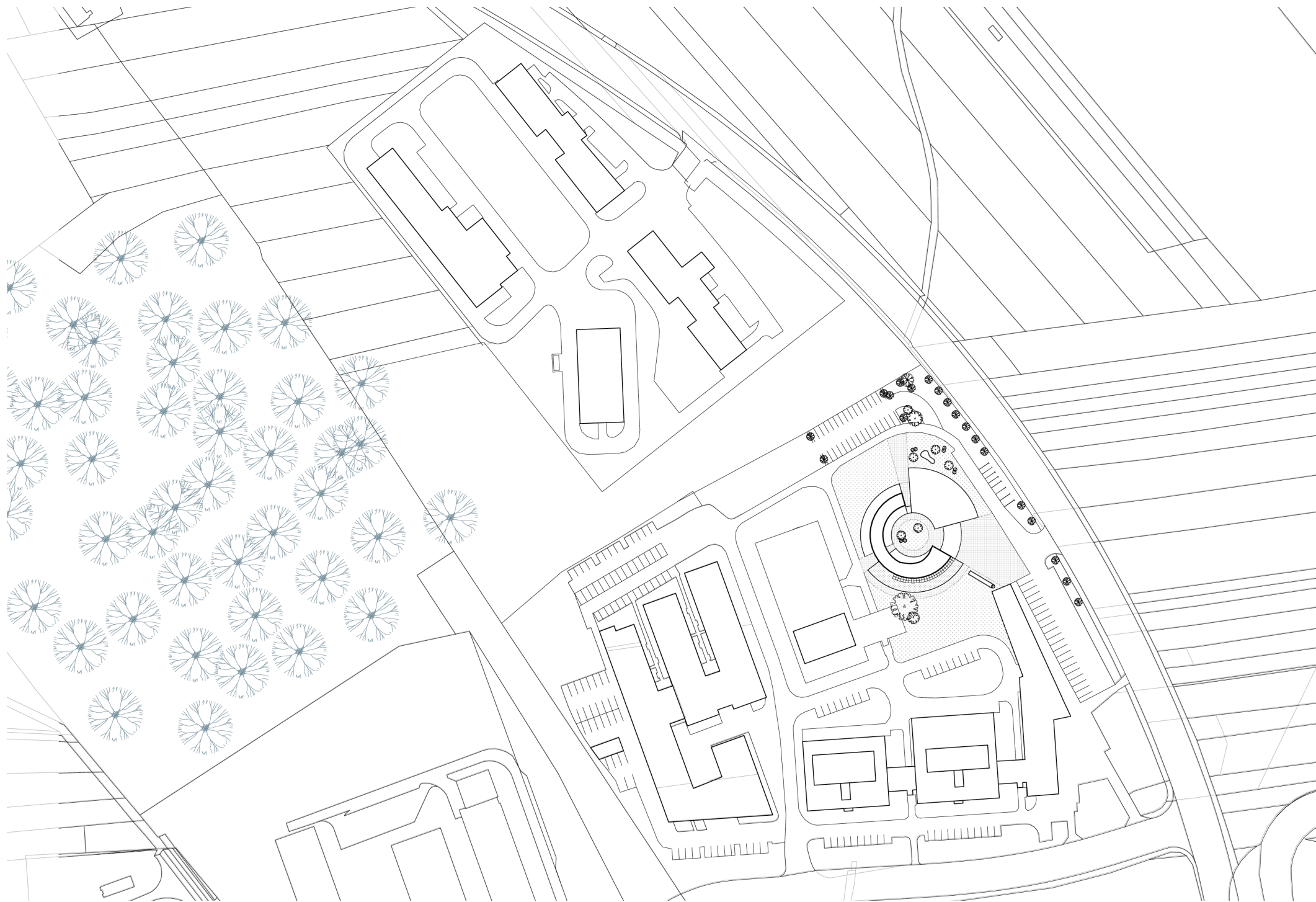
$$\rho_{\min} \leq \rho \leq \rho_{\max}$$

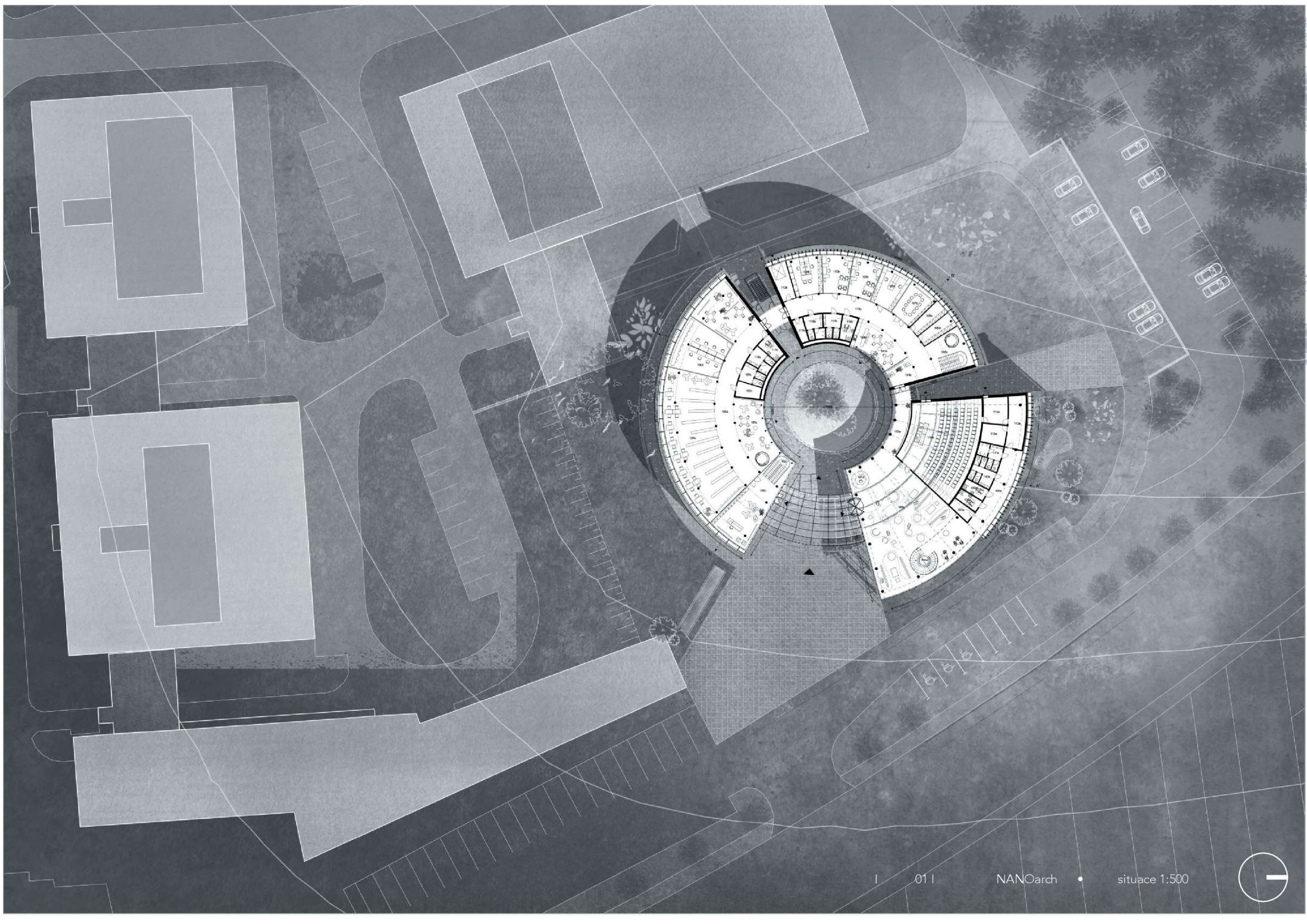
hodnoty ρ_{\min} a ρ_{\max} určují šířku pásky

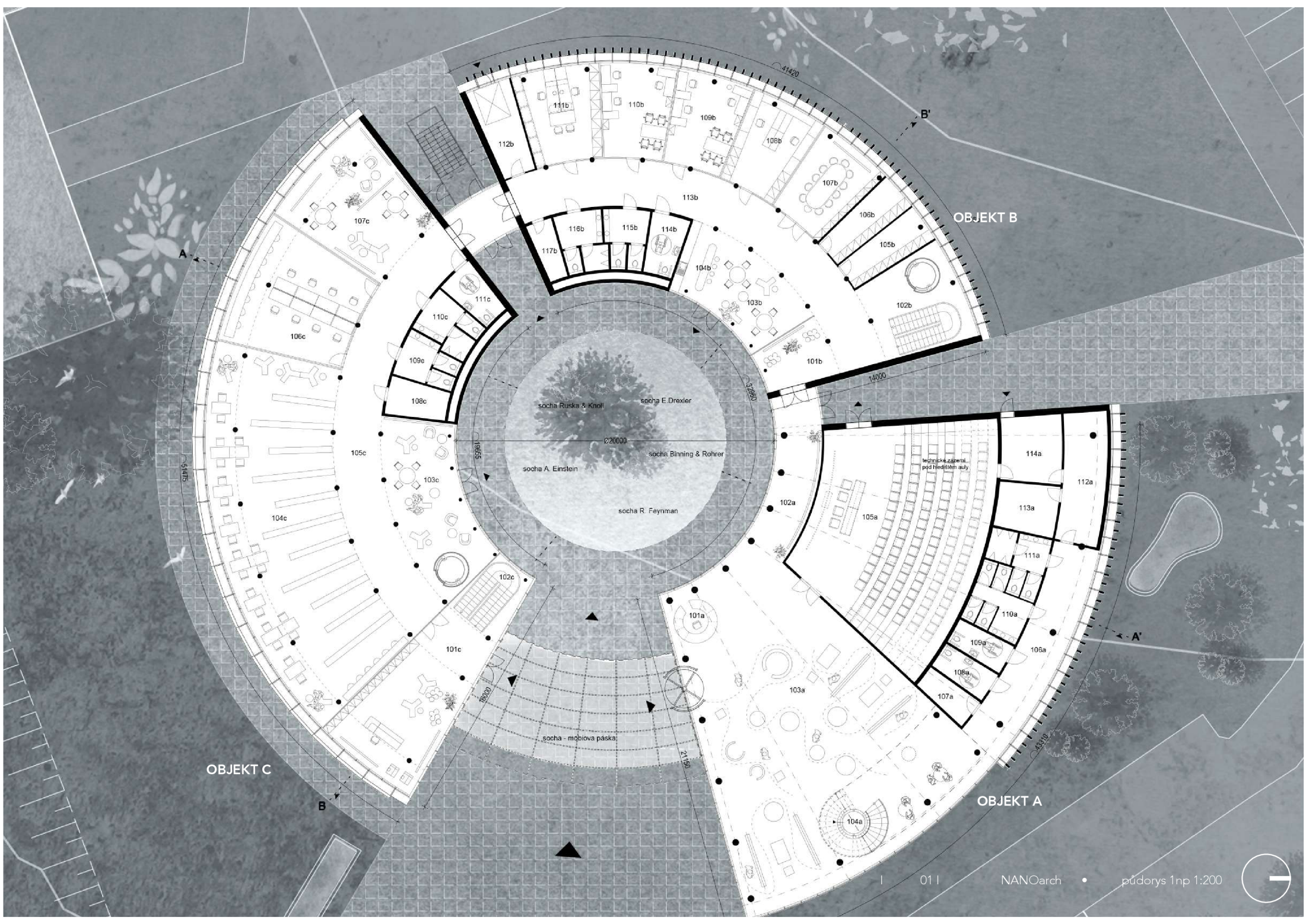
Möbiovu pásku lze jednoduše vytvořit z dlouhého a úzkého pruhu papíru - jeden konec se jednou příčně přetočí a slepí se s druhým koncem. Vzniká tak trojrozměrný prstenec, který má však jen jednu jedinou stranu.



“Stejně jako u Möbiovy pásky není definován začátek a konec ani u vědy není. Věda je v podstatě nekonečný příběh bádání - myšlenek mnohých, kteří ve svém bádání pouze nakročili, ale zatím nedošli k cíli.”







OBJEKT C

OBJEKT B

OBJEKT A

socha Rúska & Knoll

socha E. Drexler

socha Binning & Rohrer

socha A. Einstein

socha R. Feynman

socha - mobilova paska

technické zariadenie pod hledištnou auľou

A

B'

B

A'



OBJEKT A (REPREZENTACE)

101a	recepce	6,60 m ²
102a	chodba	30,10 m ²
103a	galerie	248,20 m ²
104a	schodiště/výtah	15,20 m ²
105a	aula	275,00 m ²
106a	chodba	41,00 m ²
107a	šatna	6,50 m ²
108a	wc inv. ženy	6,90 m ²
109a	wc inv. muži	6,90 m ²
110a	wc ženy	13,20 m ²
111a	wc muži	11,50 m ²
112a	tech. chodba	22,40 m ²
113a	sklad	11,70 m ²
114a	tech. místnost	15,80 m ²

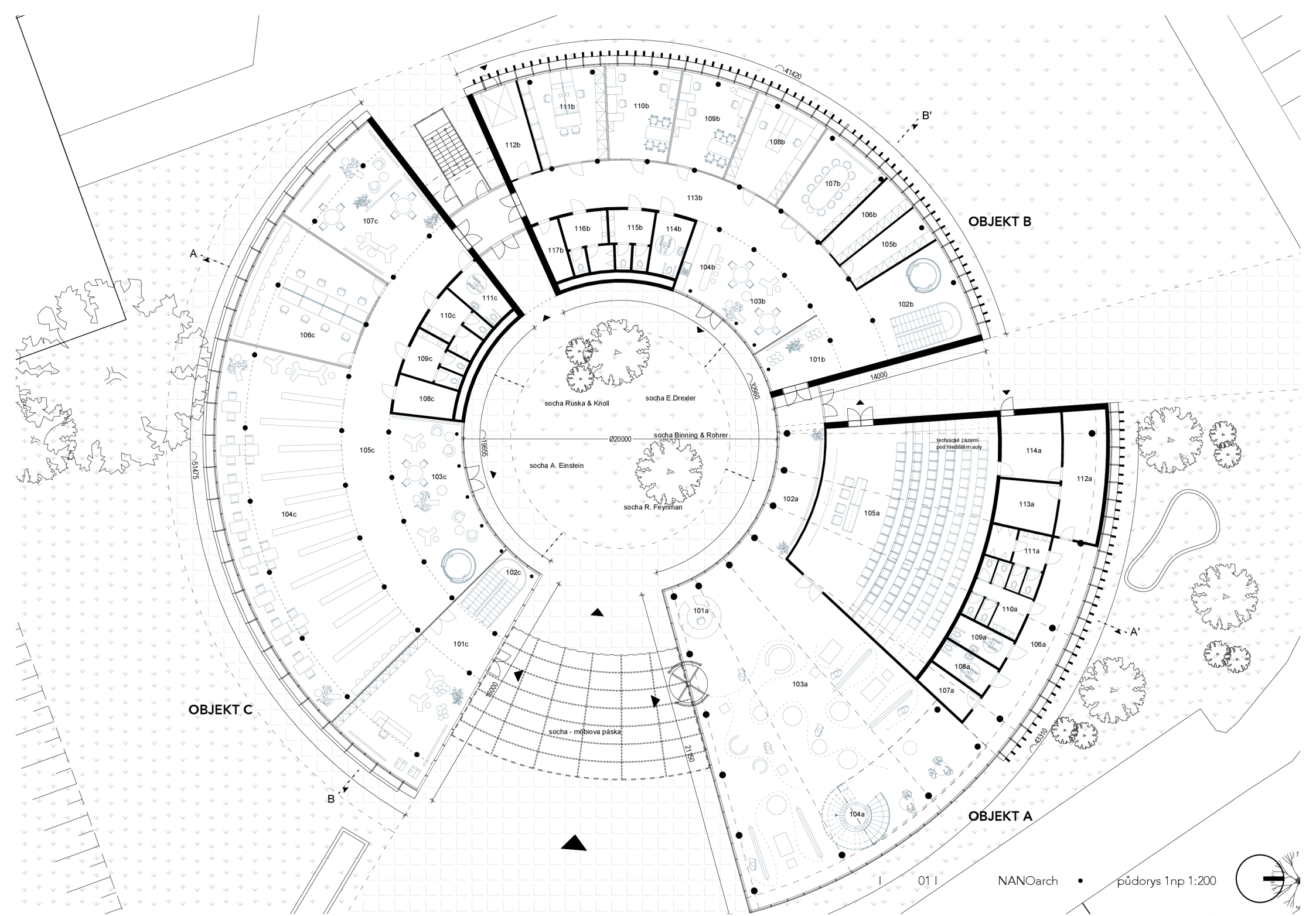
*tech. zázemí pod hledištěm auly 70 m²

OBJEKT B (VĚDA)

101b	foyer	15,00 m ²
102b	schodiště/výtah	30,10 m ²
103b	lounge	22,00 m ²
104b	kuchyňka	15,80 m ²
105b	šatna	13,80 m ²
106b	šatna	13,80 m ²
107b	zasedací míst.	26,00 m ²
108b	laboratoř	26,00 m ²
109b	laboratoř	26,00 m ²
110b	laboratoř	26,00 m ²
111b	workshop	30,70 m ²
112b	náklad. výtah	14,60 m ²
113b	chodba	82,00 m ²
114b	wc inv.	8,00 m ²
115b	wc ženy	10,20 m ²
116b	wc muži	10,60 m ²
117b	úklid	5,50 m ²

OBJEKT C (VZDĚLÁNÍ)

101c	recepce/foyer	60,00 m ²
102c	schodiště/výtah	27,00 m ²
103c	lounge	35,60 m ²
104c	knihovna	180,00 m ²
105c	chodba	92,50 m ²
106c	studovna	58,00 m ²
107c	zasedací míst.	26,00 m ²
108c	kancelář recepce	8,10 m ²
109c	wc ženy	10,20 m ²
110c	wc muži	10,40 m ²
111c	wc inv.	8,00 m ²



OBJEKT B

OBJEKT C

OBJEKT A

socha Rúska & Knoll
 socha E. Drexler
 socha Binning & Rohrer
 socha A. Einstein
 socha R. Feynman

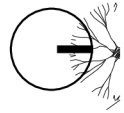
technické z&az;emí pod hladístím auly

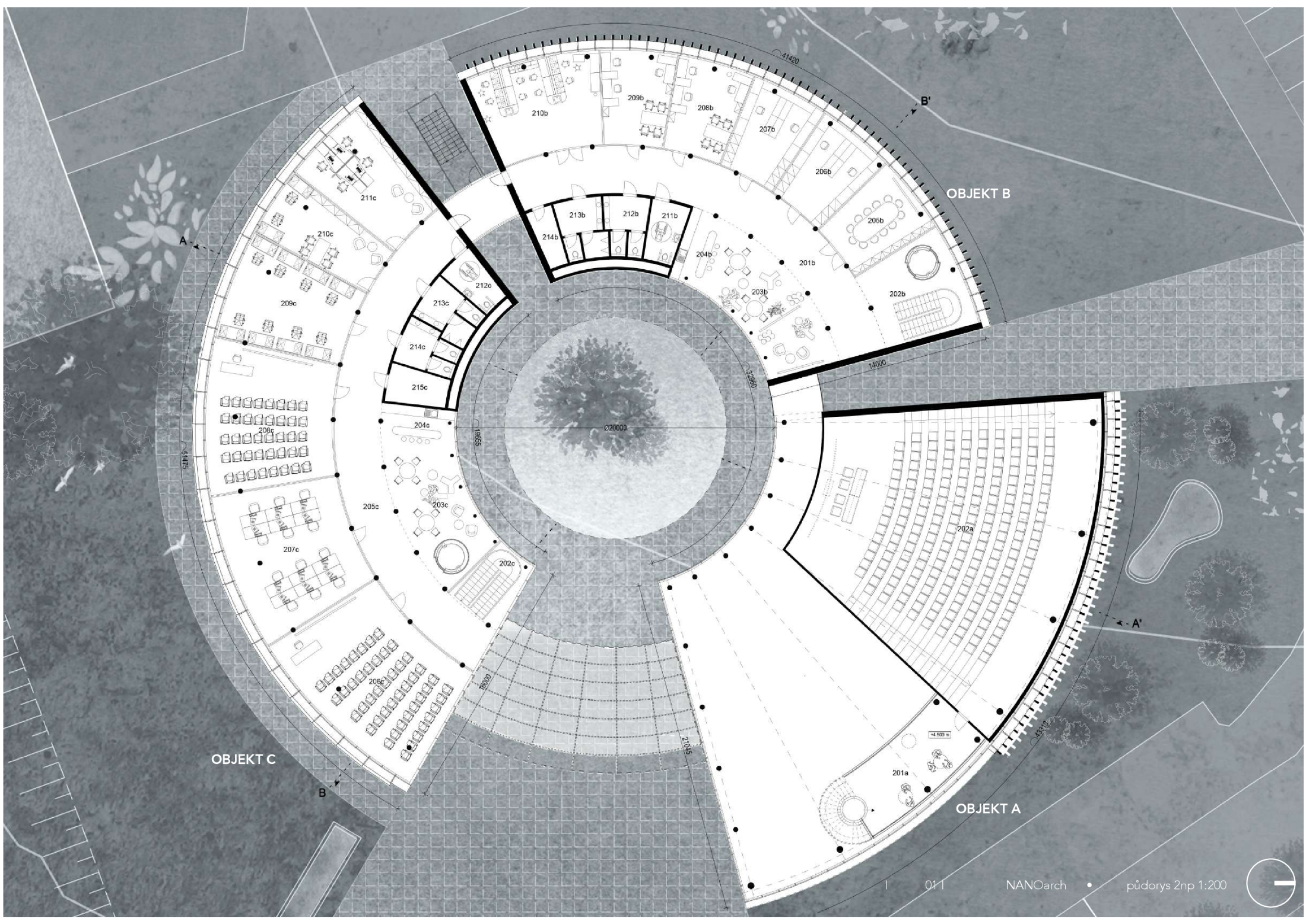
socha - möbiova p&as;ka

01 |

NANOarch

púrdorys 1np 1:200





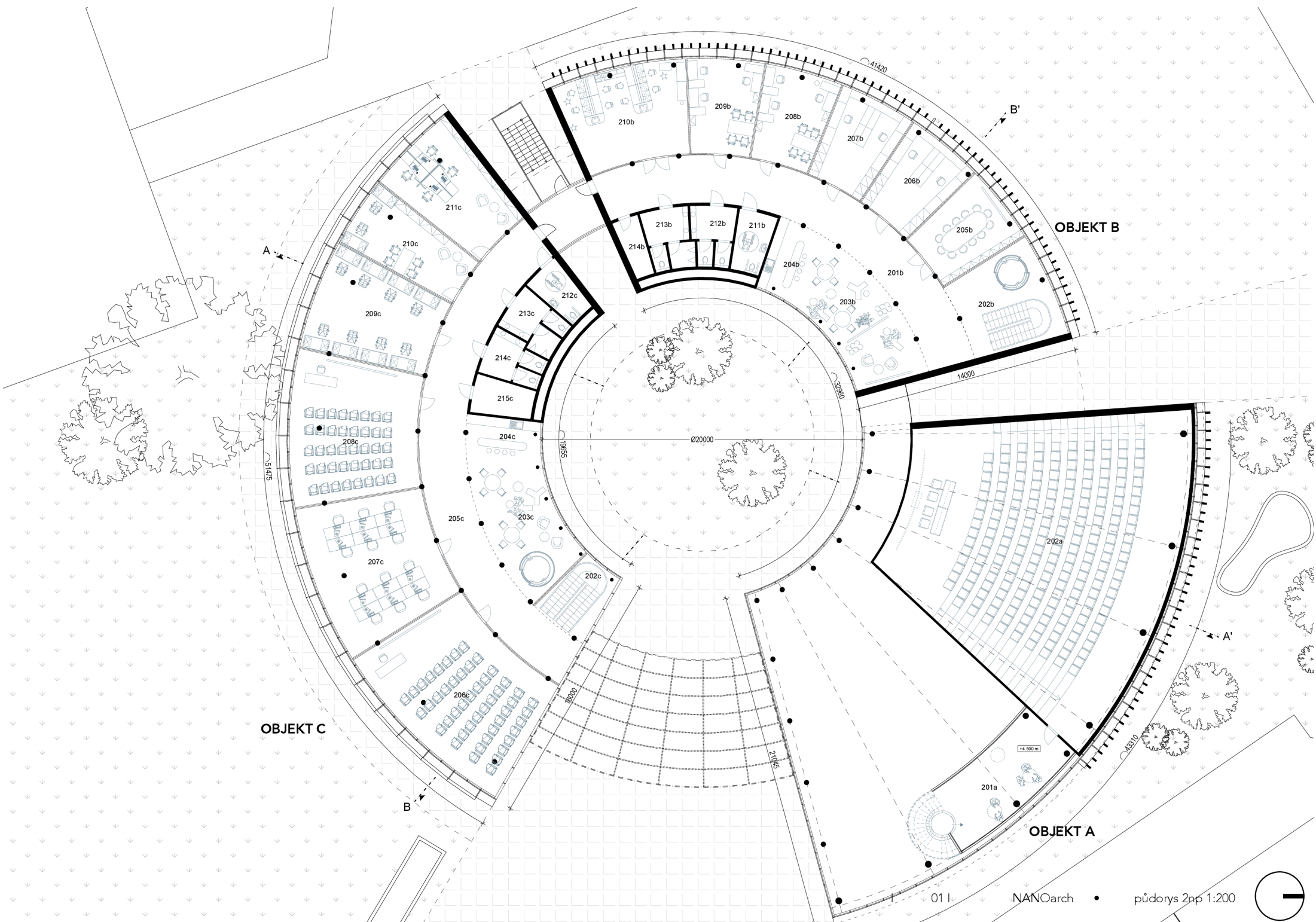
OBJEKT C

OBJEKT B

OBJEKT A



	OBJEKT A (REPREZENTACE)	
201a	galerie	40,00 m ²
	OBJEKT B (VĚDA)	
201b	chodba	15,00 m ²
202b	schodiště/výtah	30,10 m ²
203b	lounge	38,00 m ²
204b	kuchyňka	15,80 m ²
205b	zasedací míst.	26,00 m ²
206b	laboratoř	26,00 m ²
207b	laboratoř	26,00 m ²
208b	laboratoř	26,00 m ²
209b	laboratoř	26,00 m ²
210b	laboratoř	44,60 m ²
211b	wc inv.	8,00 m ²
212b	wc ženy	10,20 m ²
213b	wc muži	10,60 m ²
214b	úklid	5,50 m ²
	OBJEKT C (VZDĚLÁNÍ)	
202c	schodiště/výtah	27,00 m ²
203c	lounge	35,60 m ²
204c	kuchyňka	180,00 m ²
205c	chodba	92,50 m ²
206c	seminární míst.	82,00 m ²
207c	učebna	65,00 m ²
208c	seminární míst.	66,00 m ²
209c	učebna	46,50 m ²
210c	kancelář	28,90 m ²
211c	kancelář	38,60 m ²
212c	wc inv.	8,00 m ²
213c	wc muži	10,40 m ²
214c	wc ženy	10,20 m ²
215c	úklid	8,10 m ²



OBJEKT C

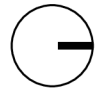
OBJEKT B

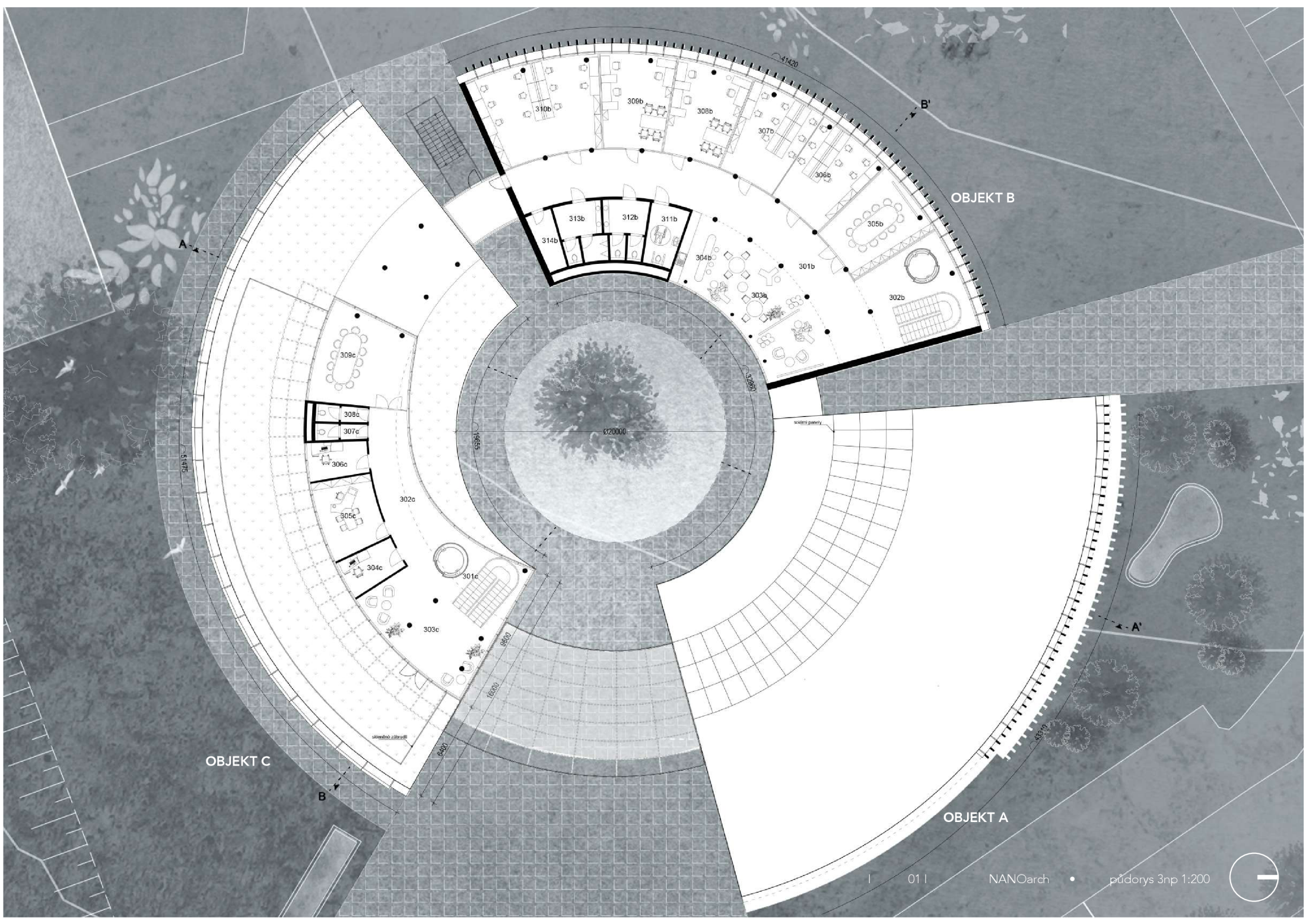
OBJEKT A

01 |

NANOarch

půdorys 2np 1:200





OBJEKT B

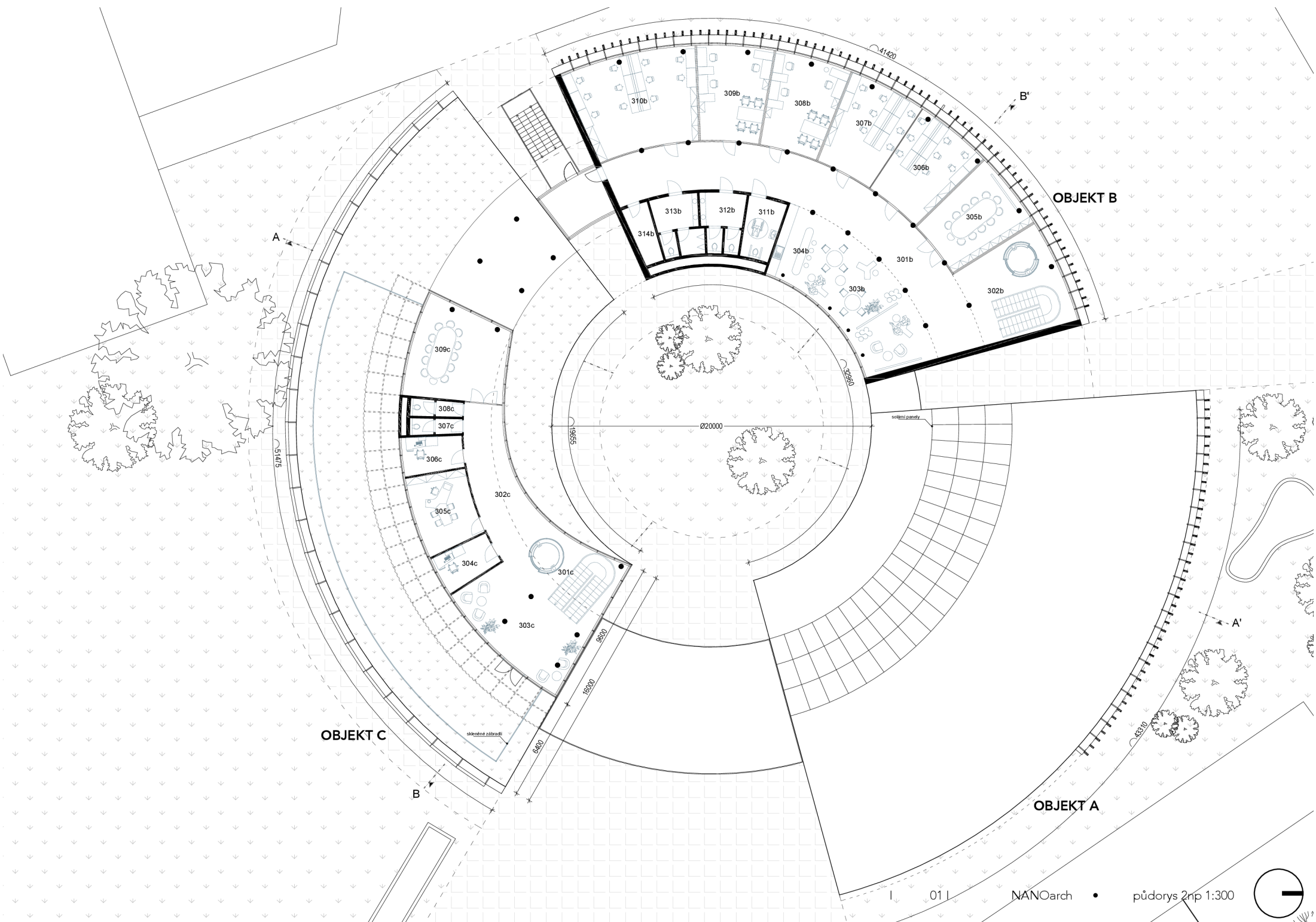
OBJEKT C

OBJEKT A



OBJEKT B (VĚDA)		
301b	chodba	15,00 m ²
302b	schodiště/výtah	30,10 m ²
303b	lounge	38,00 m ²
304b	kuchyňka	15,80 m ²
305b	zasedací míst.	26,00 m ²
306b	office	26,00 m ²
307b	office	26,00 m ²
308b	laboratoř	26,00 m ²
309b	laboratoř	26,00 m ²
310b	office	44,60 m ²
311b	wc inv.	8,00 m ²
312b	wc ženy	10,20 m ²
313b	wc muži	10,60 m ²
314b	úklid	5,50 m ²

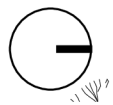
OBJEKT C (VZDĚLÁNÍ)		
301c	schodiště/výtah	27,00 m ²
302c	chodba	28,50 m ²
303c	foyer	34,00 m ²
304c	sekretariát	8,50 m ²
305c	kancelář ředitel	18,50 m ²
306c	kancelář marketing	9,50 m ²
307c	wc muži	3,50 m ²
308c	wc ženy	3,50 m ²
309c	zasedací míst.	32,00 m ²

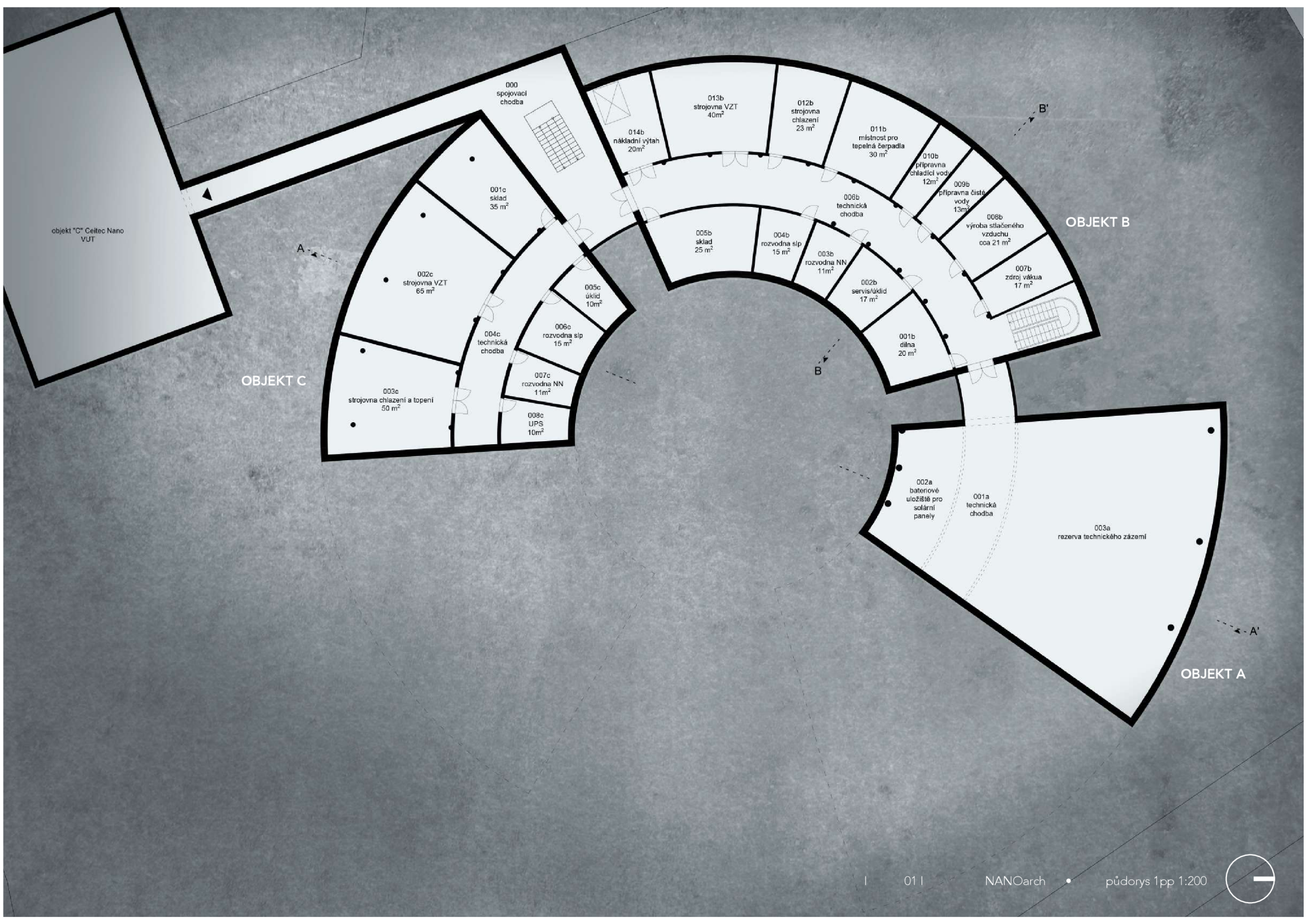


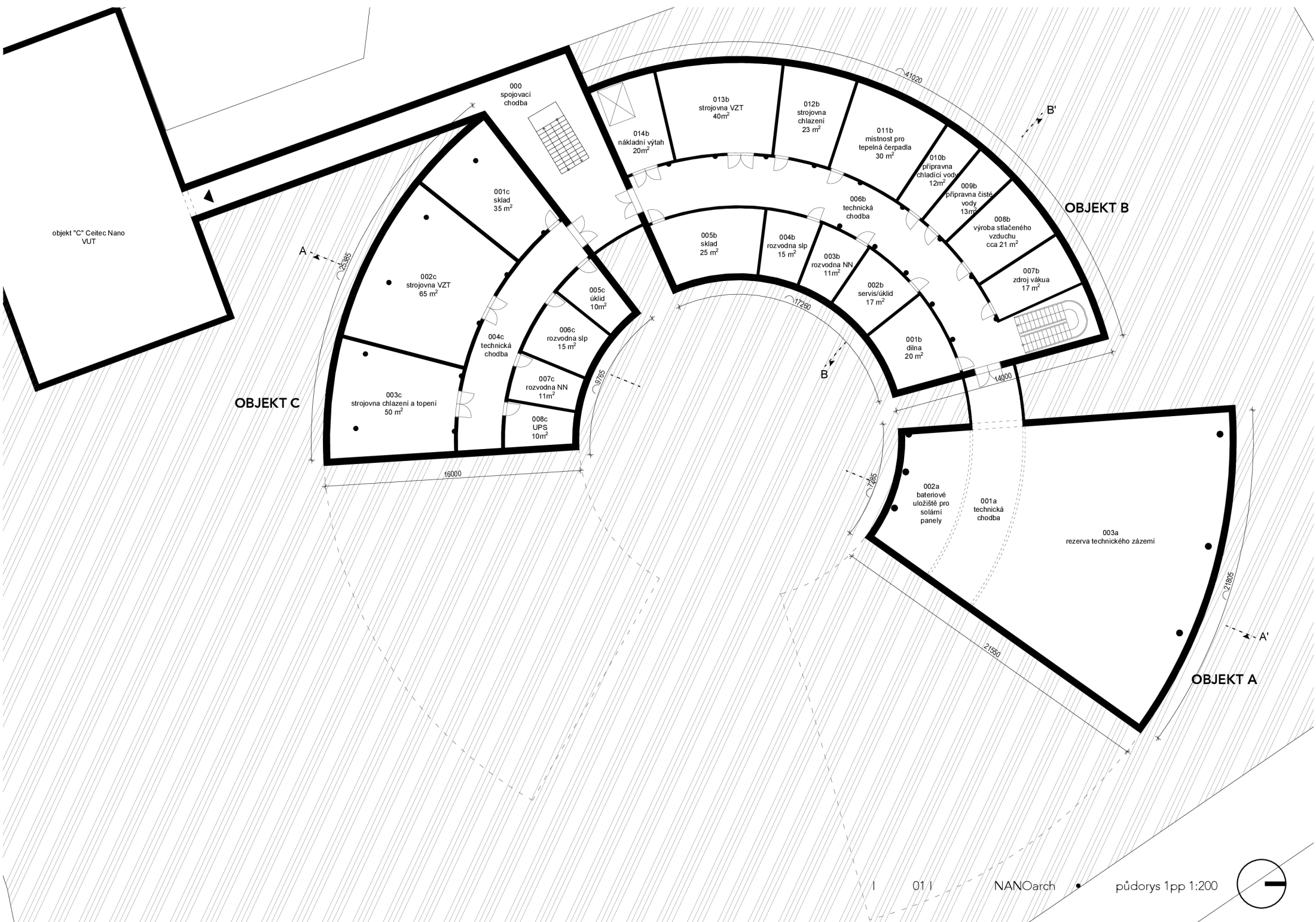
OBJEKT C

OBJEKT B

OBJEKT A







objekt "C" Ceitec Nano VUT

OBJEKT C

OBJEKT B

OBJEKT A

000 spojovací chodba

014b nákladní výtah 20 m²

013b strojovna VZT 40 m²

012b strojovna chlazení 23 m²

011b místnost pro tepelná čerpadla 30 m²

010b přípravná chladicí vody 12 m²

009b přípravná čisté vody 13 m²

008b výroba stlačeného vzduchu cca 21 m²

007b zdroj vakuua 17 m²

001b dílna 20 m²

002b servis/úklid 17 m²

003b rozvodna NN 11 m²

004b rozvodna slp 15 m²

005b sklad 25 m²

005c úklid 10 m²

006c rozvodna slp 15 m²

004c technická chodba

007c rozvodna NN 11 m²

008c UPS 10 m²

003c strojovna chlazení a topení 50 m²

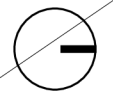
002c strojovna VZT 65 m²

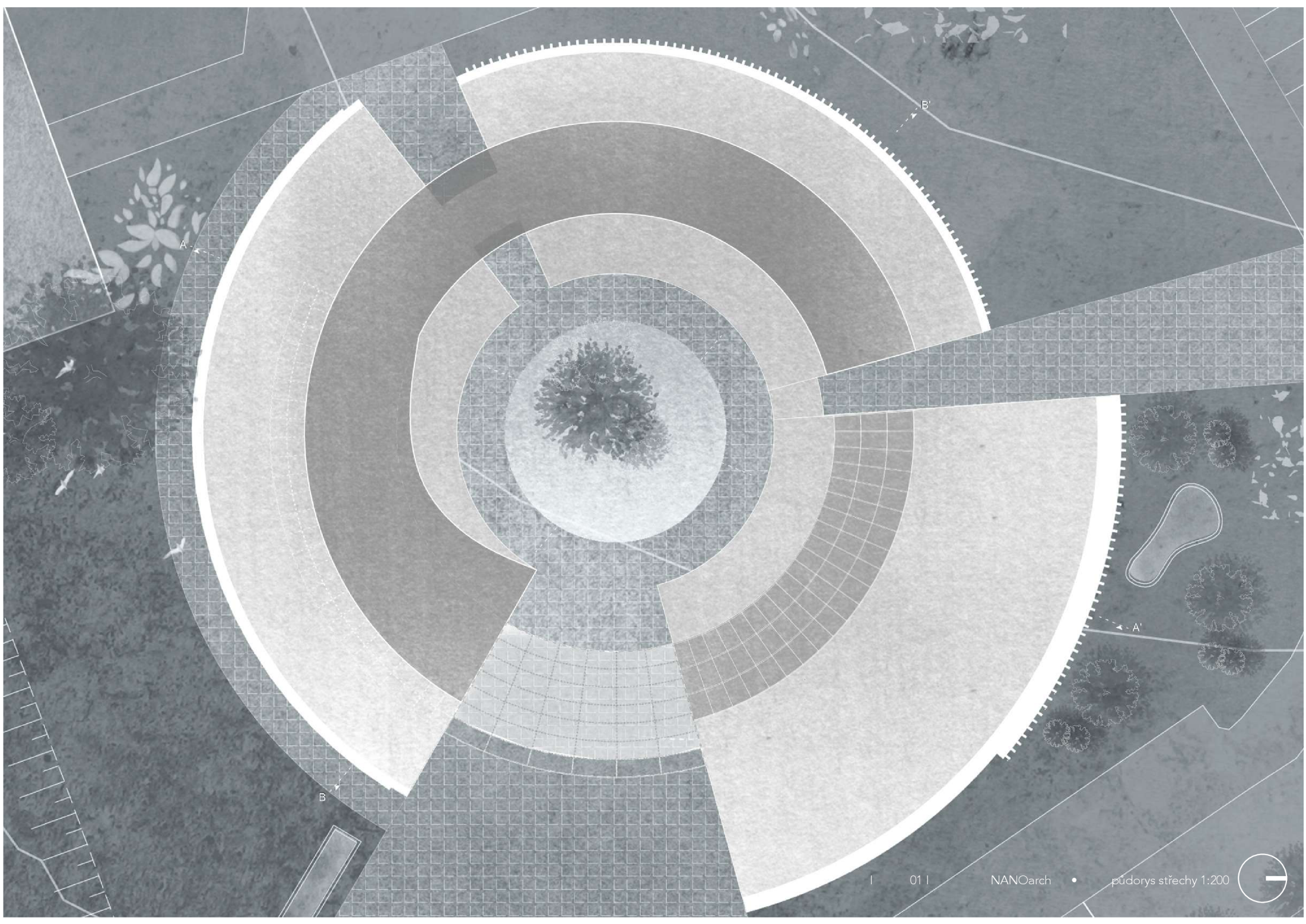
001c sklad 35 m²

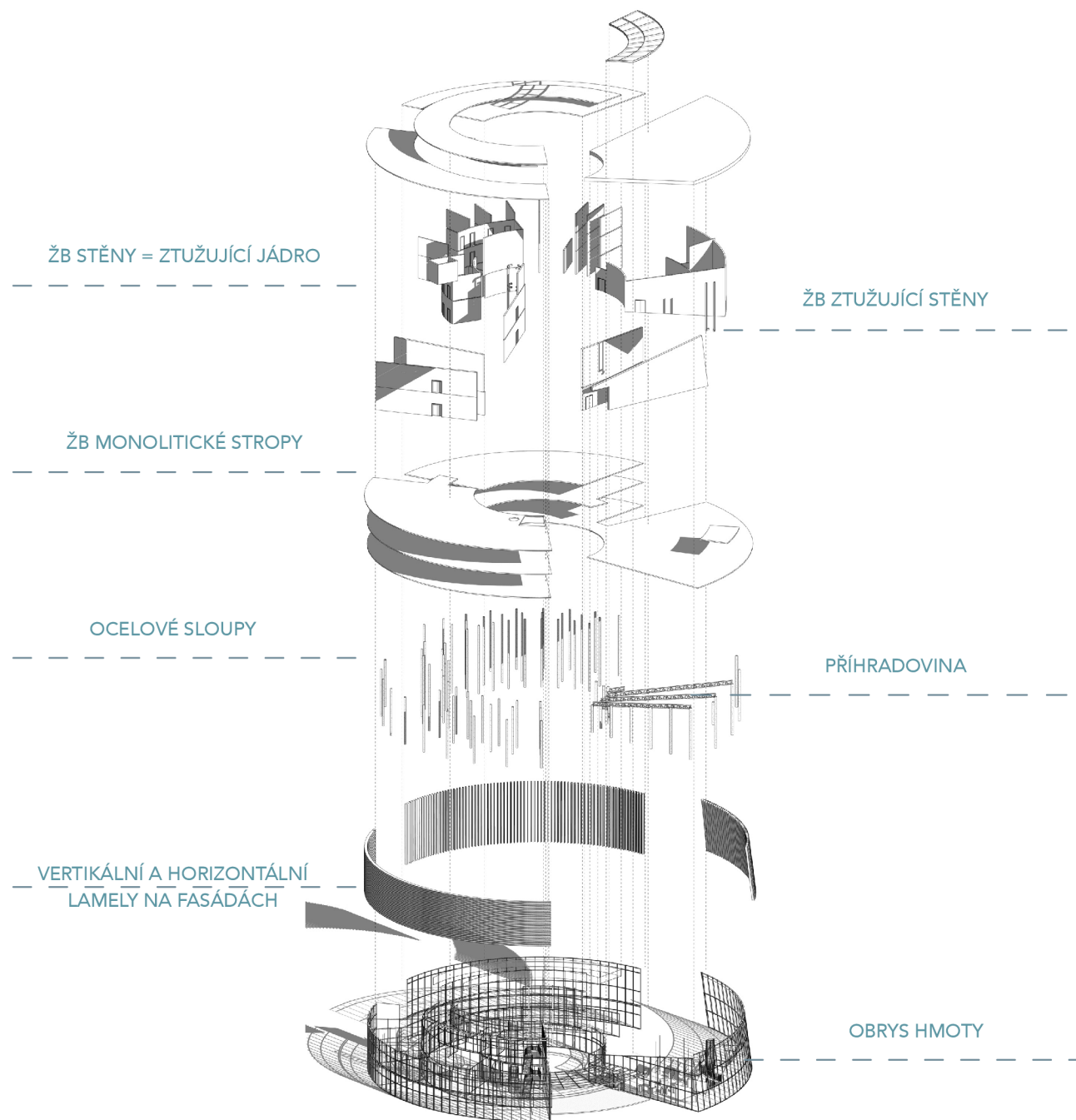
002a bateriové uložení pro solární panely

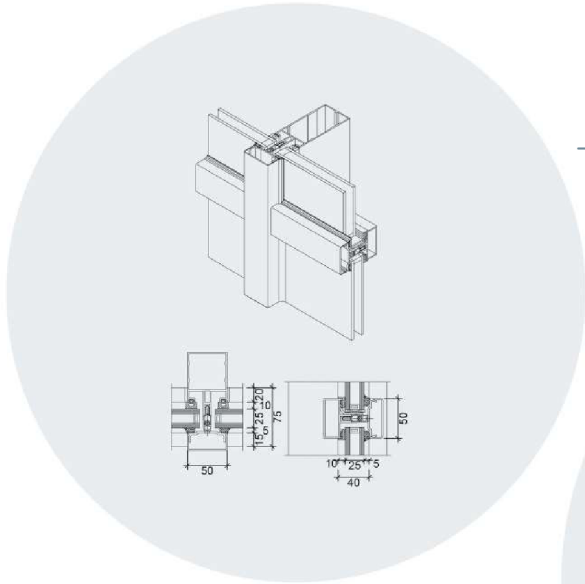
001a technická chodba

003a rezerva technického zázemí

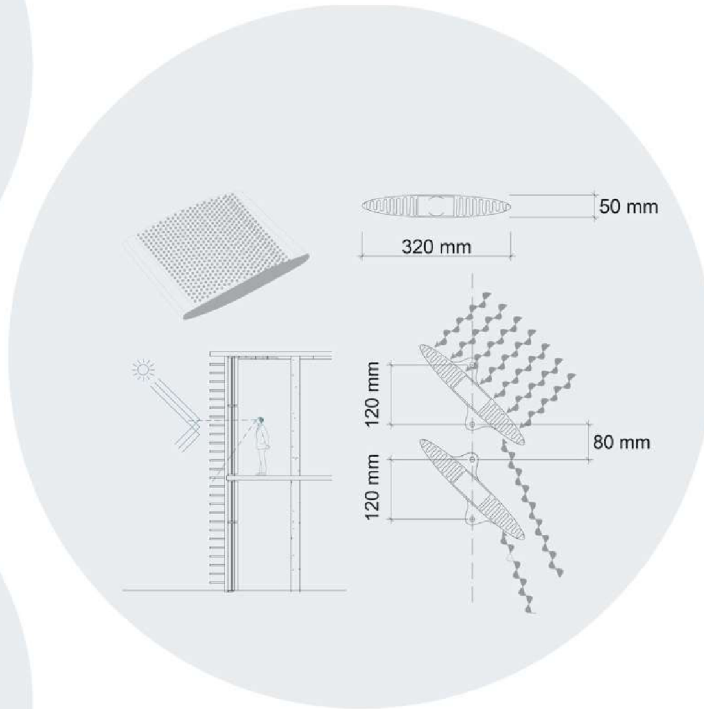




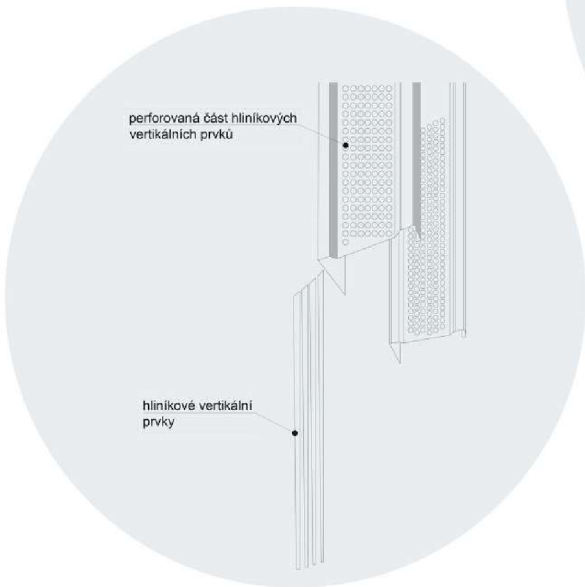




DETAIL STRUKTURÁLNÍ SPÁRA
PROSKLENÉ FASÁDY



DETAIL HORIZONTÁLNÍ STÍNÍCÍ
LAMELY



DETAIL VERTIKÁLNÍ LAMELY

