



## **Mrakodrap do Singapuru**

Kateřina Říhová

Diplomová práce

Achten - Pavlíček

23/24



## OBSAH

### ANALÝZA

O Singapuru	6-9
O mrakodrapech	10-11
O lokalitě	12-15
Simulace	16
Zdroje	17

### NÁVRH

Situace	22-23
Koncept	24-27
Půdorysy	28-43
Řezy	44-47
Pohledy	48-53
Vizualizace	20-21, 54-59
Princip konstrukčního řešení	60
Princip udržitelnosti	61
Fasáda	62
Zadání	64
Prohlášení	65

## ANALÝZA

## O Singapuru

Už od 3. století se malajští, indičtí či čínští obchodníci plavili kolem ostrůvku nazývaného také Pu luo Chung, v překladu něco jako „Ostrov na okraji pevniny“. V 7. století tento stát pojmenovali Malajci jako Tamasek, o sedm set let později ho sumatranský princ Sang Nila Utama přejmenoval na Singapur, což v překladu znamená „lví město“. O kontrolu nad tímto územím se přetahovaly různé národy až do příchodu Sira Raffles, důstajníka britské Východoindické společnosti a zakladatele moderního Singapuru.

Ještě v roce 1819 se na ostrově nacházela jen džungle, bažiny, několik obchodníků a rybářů. Politika volného obchodu a relativně volná pravidla napomohly k rychlému nárůstu obyvatelstva. Rychle také rostl počet zde kotvících lodí. Sir Raffles mimo jiné dohlížel také na výstavbu domů a infrastruktury. Otevřel město dělníkům a obchodníkům ze všech koutů jihovýchodní Asie. Postavil tak v neuvěřitelně krátkém čase základy moderního a svobodného přístavního městského státu, kterým zůstal Singapur dodnes.

Stát byl od roku 1867 britskou korunní kolonií, nicméně celosvětová krize v roce 1929 se nevyhnula ani jemu. Revoluční myšlenky v situaci, kdy množství místních Číňanů stále udržovalo vztahy s Čínou, sílící hnutí za nezávislost v Indii, neutěšená ekonomická situace, do toho Druhá světová válka. V roce 1942 padl Singapur do rukou Japonců. Po kapitulaci Japonska v roce 1945 se správy nad městem opět ujali Britové.

Vliv Britů postupně slábl, až vznikla Malajská federace a Singapur se zvláštním statutem. Roku 1959 vyhrál volby levicový politik Lee Kuan Yew. Tyto vazby však zřetřhal, podobně jako vazby s Brity. Soustředil se na sjednocení s Malajsií a provinciemi Sarawak a Sabah, čímž vznikla Malajská federace. Tento svazek vydržel jen dva roky, ale přinesl Singapuru úplnou nezávislost. Mnozí pochybovali o životaschopnosti tohoto nového útvaru, ale Kuan Yew se jako premiér vnesl do společnosti pořádek, smířil různé etnické skupiny,

poradil si i s politickými oponenty a soustředil se na hospodářský pokrok.

Singapur je ostrovní městský stát v jihovýchodní Asii. Navzdory své zanedbatelné rozloze (710 km<sup>2</sup>) jde však o nesmírně čilou a životaschopnou krajinu a velkého hráče ve světovém obchodu. Díky strategické poloze je jeho přístav jedním z nejrůšnějších na světě, některé údaje dokonce uvádějí, že jde o nejvytíženější přístav vůbec. Neskutečné bohatství tohoto státu plyne i z těžby ropy. Největší příjmy pro státní rozpočet Singapuru pocházejí z finančních služeb pro celý region. Mnoho firem zde má své zastoupení nejen jako věc prestiže, ale i pro výhodnější podmínky zdanění či jiných pravidel exportu a importu vůči třetím zemím.

Singapur je tedy rájem nejen pro obchodníky, ale také pro turisty. Tato bezpečná země nabídne Asii jako na dlani. Směs různých kultur a národností, které zde spolu v harmonii žijí, je všudypřítomná.

Díky kombinaci výše zmíněného se stal Singapur jedním z dravých asijských tygrů, jedním z finančních center světa, kde vládne vysoká životní úroveň, kvalitní zdravotní péče a jeden z nejvyšších příjmů na osobu. Naprosto unikátní je toto území i z hlediska složení obyvatelstva. Na jednom místě tu žije pohromadě směs Malajců, Číňanů a Indů. Tento mix náboženství a kultur zde vytvořil fascinující náboženskou a kulturní křižovatku tolerance. Není nic neobvyklého, když projdete kolem mešity a na téže ulici najdete i hinduistický chrám.

Země v mnoha žebříčcích figuruje jako ta nejharmoničtější si žijící. Zároveň má pověst nejlepší organizovaného a nejčistšího státu v celé Asii. Moderní luxusní butiky a status Singapuru jako bezcelní zóny přitahuje četné davy turistů. Kromě bezkonkurenčně výhodných nákupů tu každého zaujme vynikající gastronomie. Stát je skvěle letecky spojen se světem - je to jakási brána do Asie, kde se turisté zastaví před dalšími toulkami kontinentem.

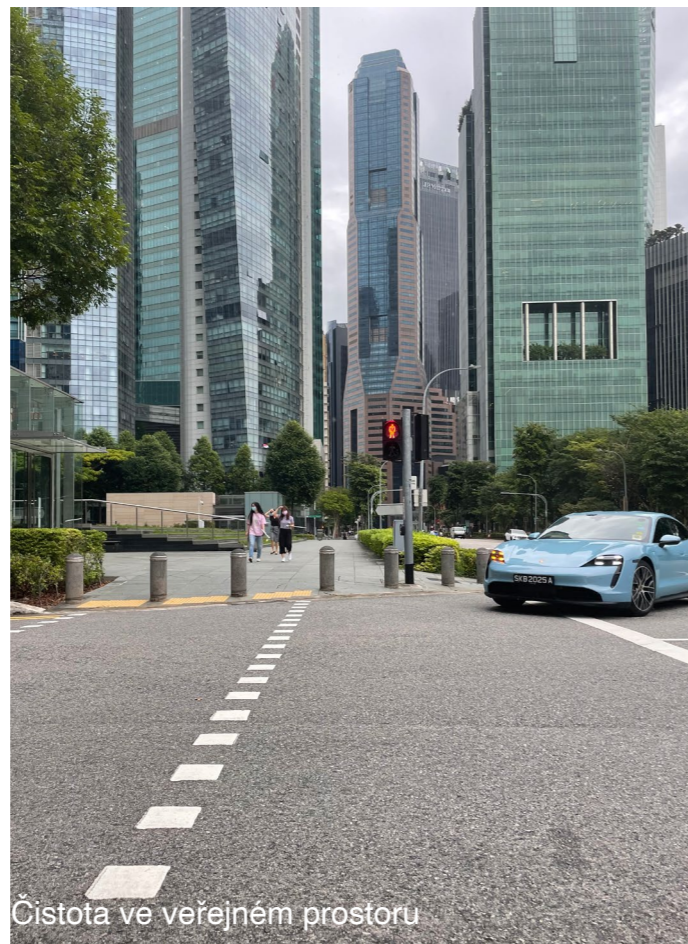
Singapur na první pohled ohromí zvláštní atmosférou, tvořenou kombinací luxusních mrakodrapů, zeleně a čistých ulic. I dopravní systém je doslova výkladní skříň. Perfektně zřízená síť metra zde denně spolehlivě obslouží téměř tři miliony lidí (celkový počet obyvatel je téměř 5 mil.). Kvůli vysokým daním si tu automobil může dovolit jen přibližně 20 % obyvatelstva, což také slouží zemi jako přednost, neboť tak netrpí dopravními zácpami.

Vedle všech superlativ, je Singapur ale také městem pokut a zákazů. Zakázané je například nespláchnout na veřejných toaletách, jíst v metru, krmit holuby, odhazovat odpadky nebo vyplivnout žvýkačku na ulici. I proto zejména západní státy vnímají zemi v zásadě autoritářsky. Každopádně, místním a jejich mentalitě toto zřízení vyhovuje. Vidí, jak se trestá znečišťování životního prostředí, korupce nebo drogy, a za své bezpečí, čistotu v ulicích, prosperitu a fungování veřejného života rádi těmito omezeními „zaplatí“.





Central business district



Čistota ve veřejném prostoru



Travník v Marina Bay



Čínská čtvrť



Množství zeleně při komunikacích



Gardens by the bay



Singapurská botanická zahrada



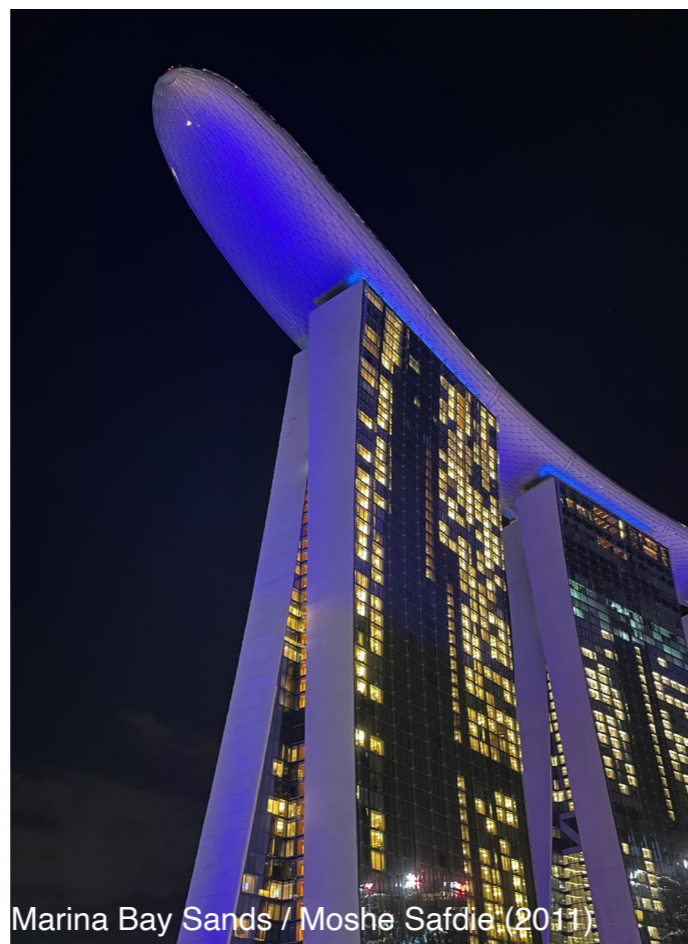
Letiště Jewel Changi

## O mrakodrapech

Ve městě je přes 10 000 výškových budov. Místa s největší hustotou mrakodrapů jsou Central Business District, kde jich je něco málo přes 100, dále pak Orchard Road a Jurong Lake District, který je považován za zdejší 2. nejvýznamnější obchodní čtvrť. Platí zde ale výšková omezení, jelikož se v těsné blízkosti nachází letecká základna.

Singapurská historie mrakodrapů začala dokončením 17 patrové budovy Cathay v roce 1939. 70 m struktura byla v době svého dokončení nejvyšší budovou v jihovýchodní Asii. O toto prvenství ji později připravila 87 m vysoká Asia Insurance Building v roce 1954, která zůstala nejvyšší singapurskou budovou po více než deset let.

Singapur prošel v 70. a 80. letech velkým stavebním boomem, který byl důsledkem rychlé industrializace města. Boom výstavby mrakodrapů pokračoval během 90. a 20. století, s 30 mrakodrapy vysokými alespoň 140 m, z nichž mnohé byly obytnými věžemi, postavenými v letech 1990 až 2008. Od roku 2000 došlo k prudkému nárůstu počtu rozestavěných mrakodrapů, zejména ve čtvrti Marina Bay. Titul nejvyššího mrakodrapu, se svými 290 m momentálně drží Guoco Tower (SOM).



Marina Bay Sands / Moshe Safdie (2011)



One Raffles Place / Kenzo Tange (1992)

## Referenční stavby



Guoco Tower / SOM (2016)



CapitaGreen / Toyo Itō (2014)



One Shenton / Carlos Ott (2011)



Republic Plaza / Kisho Kurokawa (1996)

## O lokalitě

Marina Bay je čtvrtí s mrakodrapy, přepychovými hotely a nákupními centry. Je známá vyhlídkovým kolem Singapore Flyer, velkými skleníky, barevným lesíkem Supertree Grove v parku Gardens by the Bay a odvážnými stavbami od Moshe Safdie. Ve futuristickém divadle Esplanade se konají představení a umělecké výstavy. Nachází se zde mnoho možností stravování, od nenápadných občerstvení po luxusní restaurace.

Dosud nezastavěná parcela, je vymezena ulicemi Marina Boulevard, Marina Way, Bayfront Avenue a Central Boulevard. Z jedné strany k ní přiléhá komplex kancelářských výškových budov. Jedná o tzv. "bílou parcelu", což je dle singapurského master planu označení pro pozemky s předepsaným smíšeným využitím - v tomto případě je to mix komerční, residenční a rekreační funkce a hotelu. Parcely s tímto označením také nabývají hodnoty v čase. Kvůli velké rozloze bude pro účel diplomního projektu využita jen její část.

Okolí je určeno k budoucí výškové zástavbě, na což je nutné při navrhování pamatovat. Parcela je díky své poloze velmi dobře napojena, a to jak na technickou a dopravní infrastrukturu, tak na občanskou vybavenost.



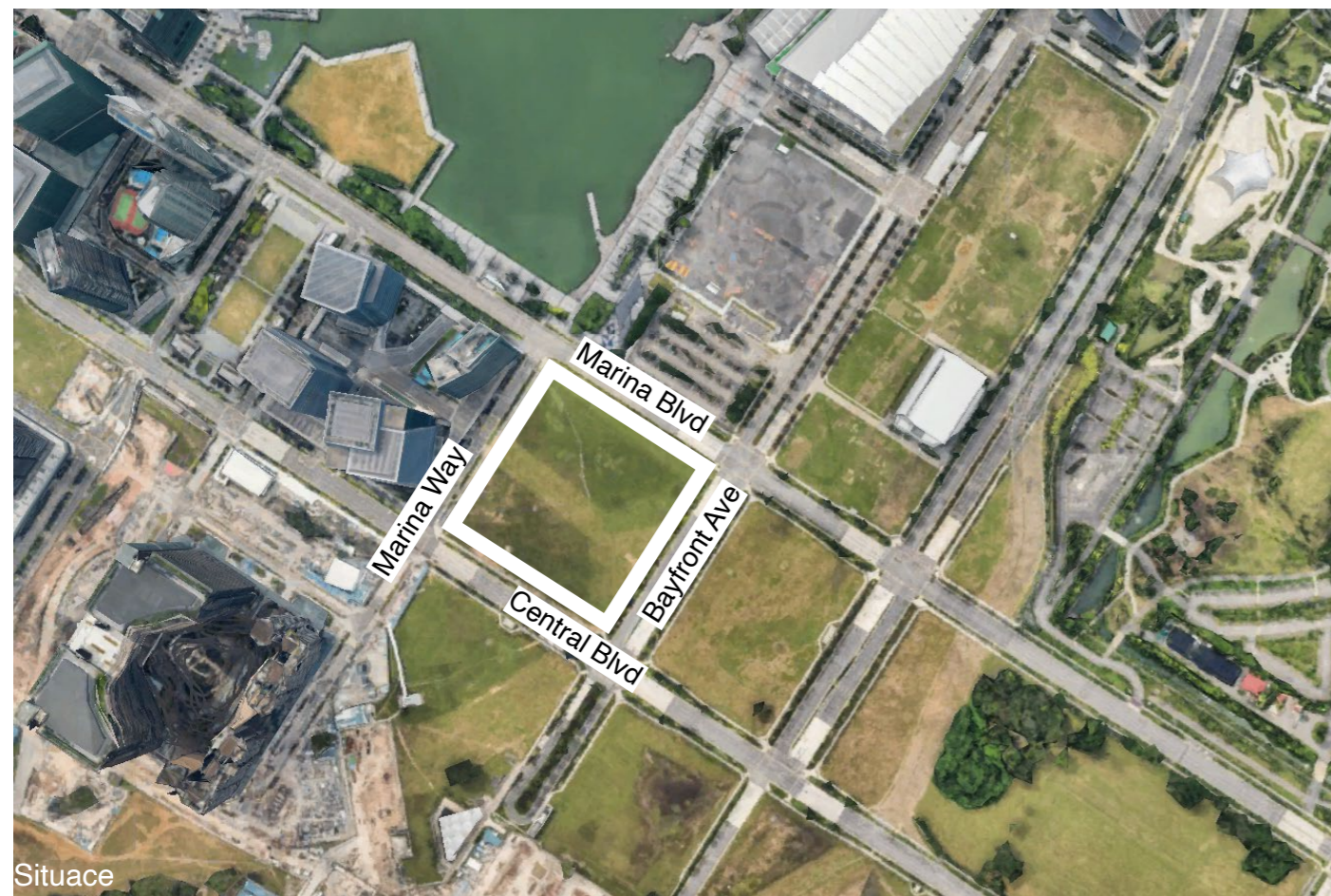
Druhá strana zátoky (výhled)



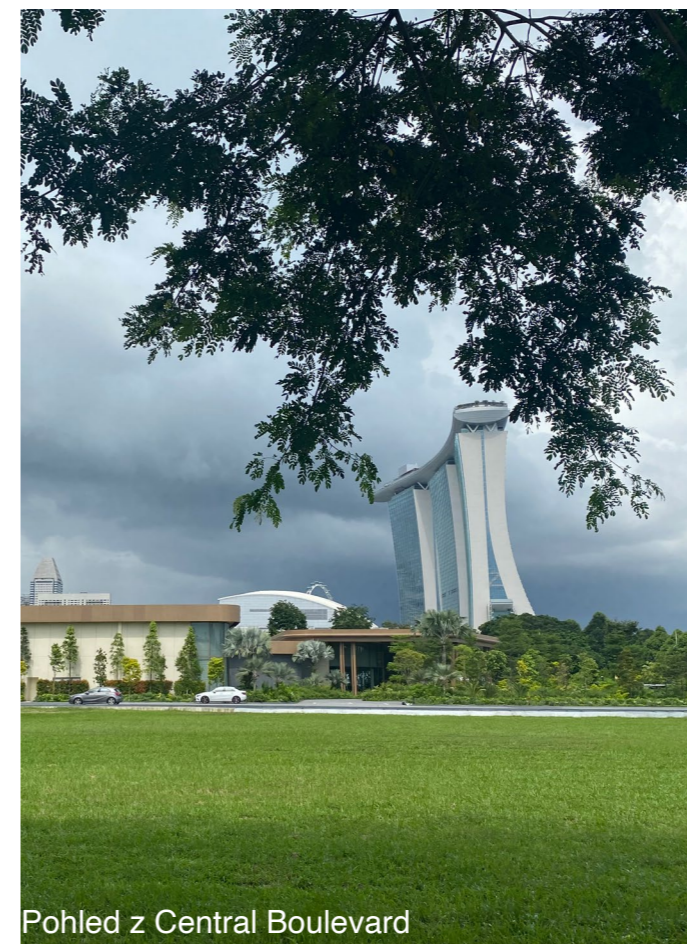
Pohled z Bayfront Ave



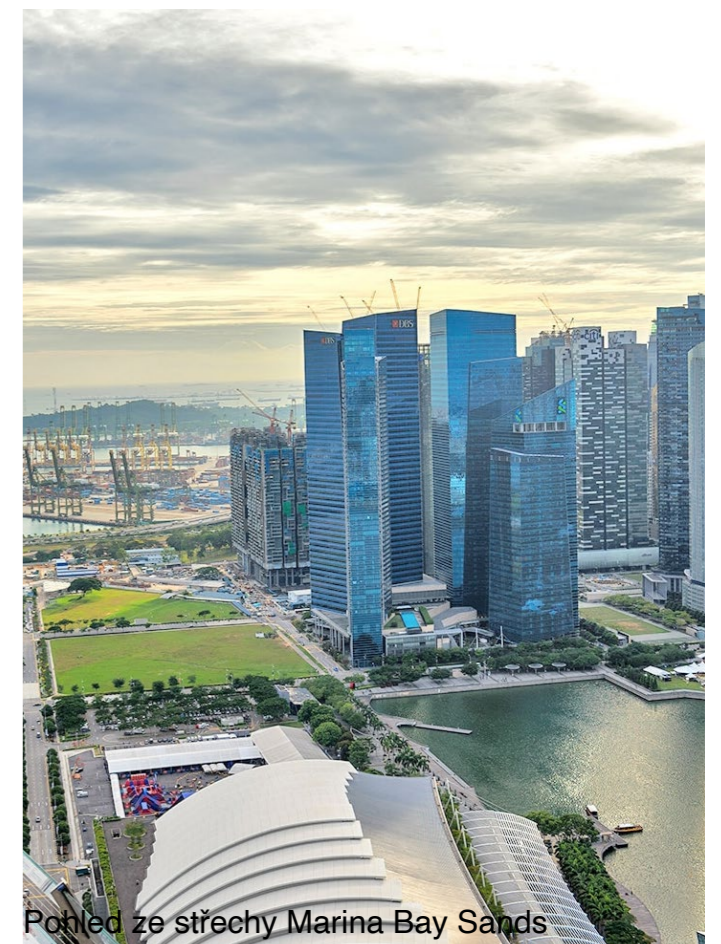
Pohled z Marina Boulevard



Situace



Pohled z Central Boulevard



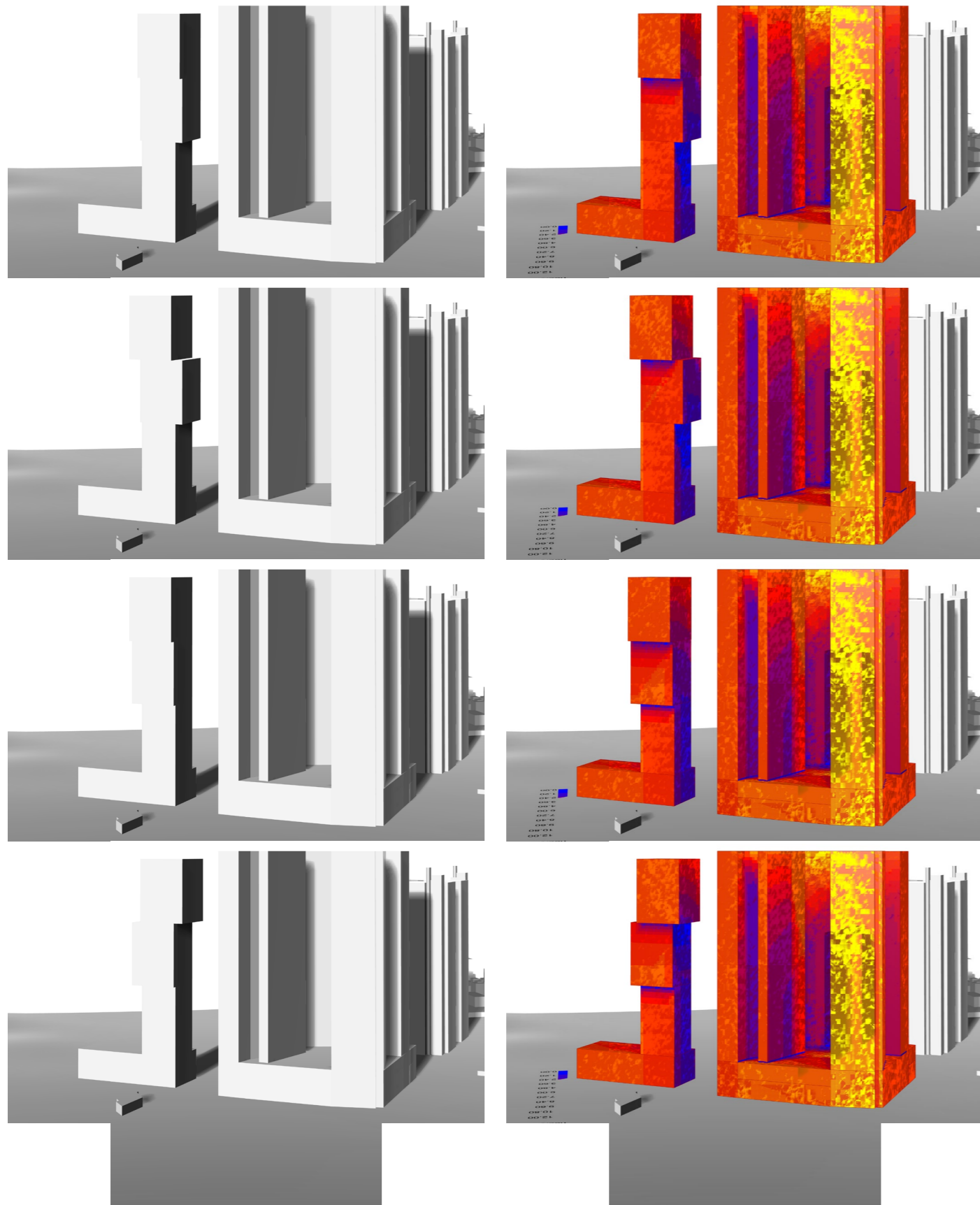
Pohled ze střechy Marina Bay Sands



- doprava
- restaurace a kavárny
- nákupy
- hotel
- kultura
- parky

Vybavenost lokality





Zde už analytická fáze přechází do fáze návrhu. Ke hledání vhodného tvaru věže bylo zapotřebí zvážit míru zastínění od okolních budov. Analýze bylo podrobena mnoho variant, výše uvedená ukázka se však nejvíce blíží finální podobě návrhu.

## Zdroje

cksen.cz. *Singapur průvodce - rady, typy a zajímavosti*. Online. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://www.cksen.cz/blog/singapur-drobny-diamant-na-jihu-asie>

[South-East Asia Map]. In: Collidu.com [on-line]. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://www.collidu.com/presentation-south-east-asia-map>

[Map of Singapore]. In: Asparrow.com [on-line]. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://asparrow.homes/map-of-singapore>

[V on Shenton]. In: Unstudio.com [on-line]. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://www.unstudio.com/en/page/12045/v-on-shenton>

[DUO]. In: Buro-os.com [on-line]. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://buro-os.com/projects/duo>

[Guoco Tower]. In: Som.com [on-line]. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://www.som.com/projects/guoco-tower/>

[CapitaGreen]. In: Capitaland.com [on-line]. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://www.capitaland.com/sg/en/lease/commercial-space-listing/capitagreen.html>

[Republic Plaza]. In: Wikipedia.com [on-line]. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Republic\\_Plaza\\_%28Singapore%29](https://en.wikipedia.org/wiki/Republic_Plaza_%28Singapore%29)

[One Raffles Place Tower 2]. In: Archdaily.com [on-line]. [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://www.archdaily.com/275514/one-raffles-place-tower-2-tange-associates>

Všechny ostatní fotografie jsou mé vlastní.

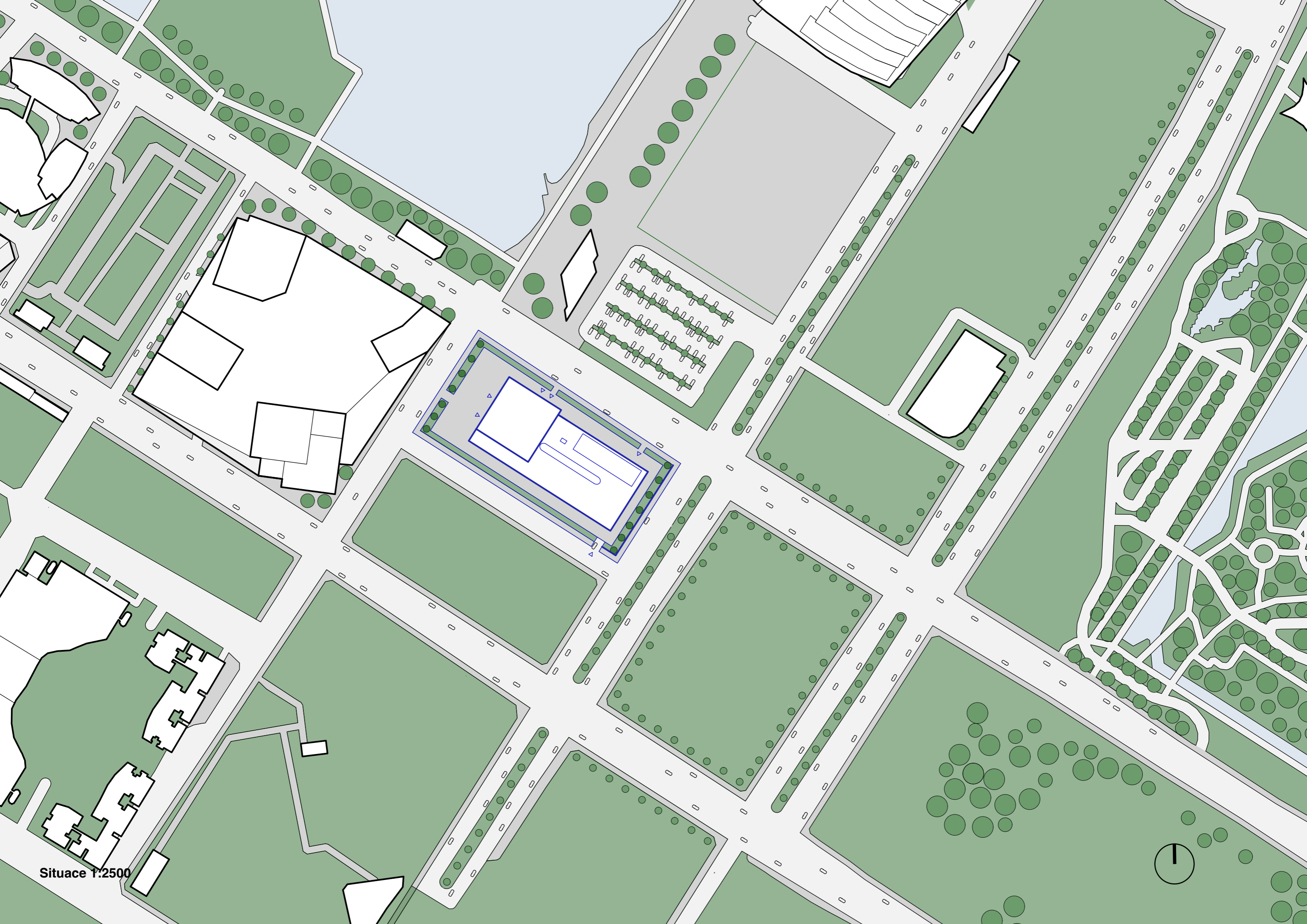
NÁVRH

## Anotace

Singapurský Central Business District je v současnosti místem s více než 100 mrakodrapy. Na křižovatce ulic Marina Boulevard a Bayfront Avenue je navržena nová, 245m vysoká budova, dotvářející zdejší panorama. Osmipodlažní podnož s nákupním centrem je protínána hotelovou věží, na kterou od vyšších podlaží navazují luxusní apartmány s velkolepými výhledy na město. Ozeleněné plochy slouží hotelovým hostům k relaxu a zábavě. Fasáda je tvořena sítí hexagonů, které zajišťují stínění slunci nejvíce exponovaných fasád a brání tak přehřívání mrakodrapu.

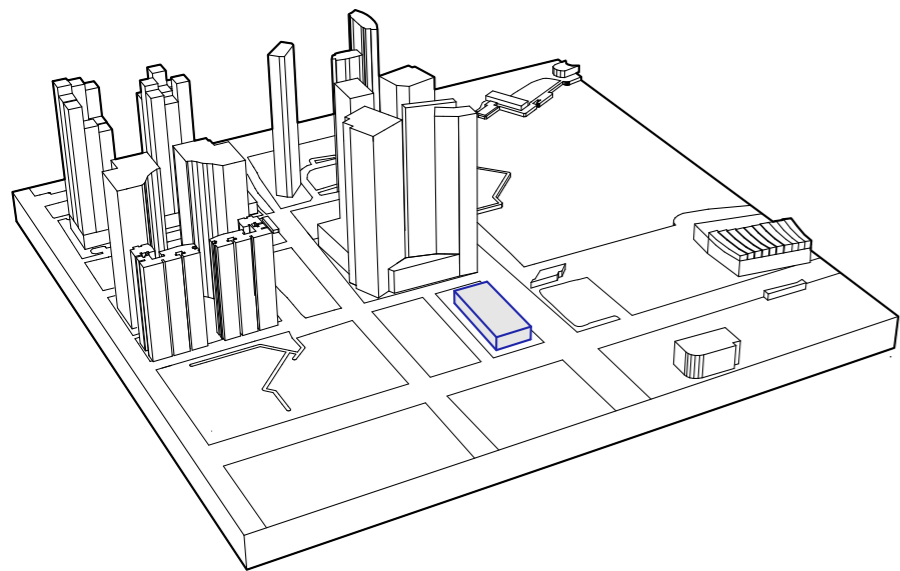


Pohled z Marina Boulevard

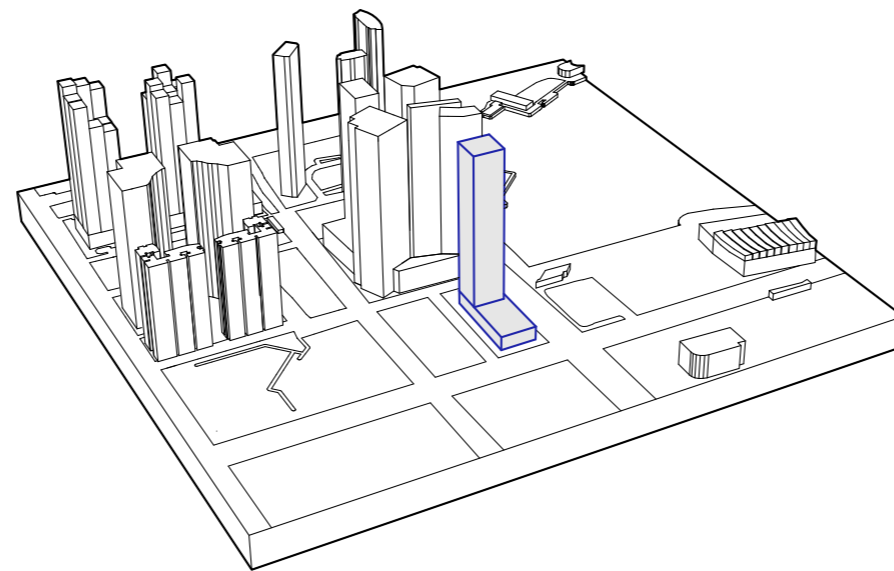


Situace 1:2500

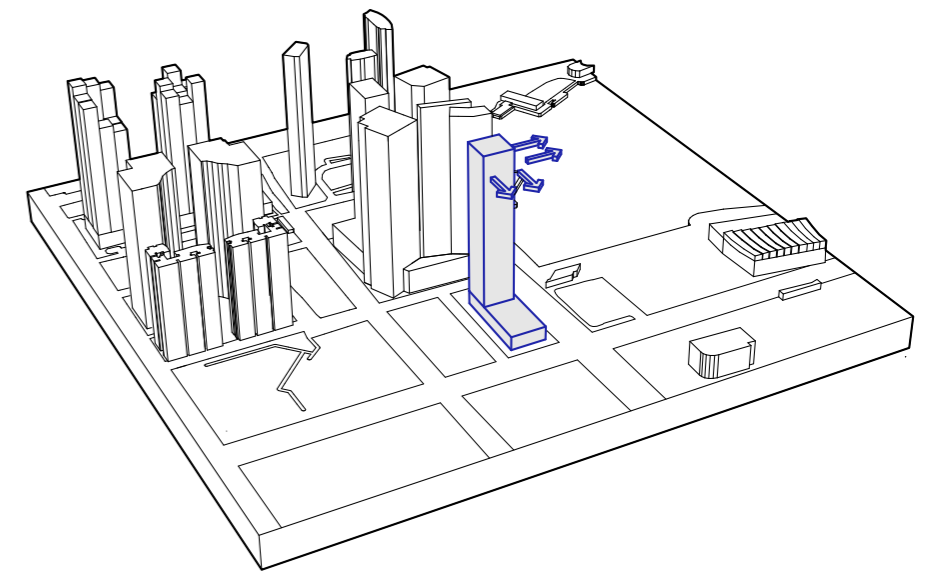




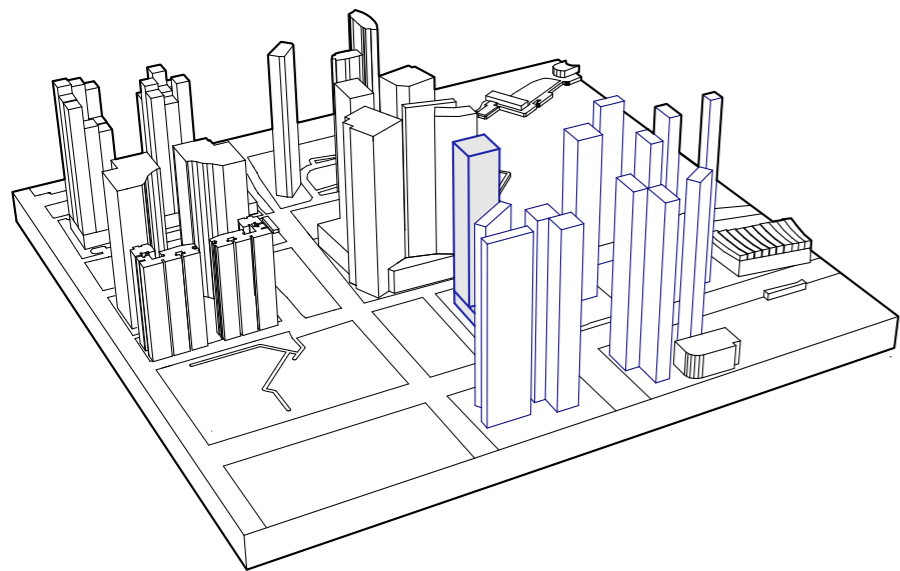
Urban Development Authority vymezuje odstupy a předepisuje výšku minimálně 4 podlaží v této ploše.



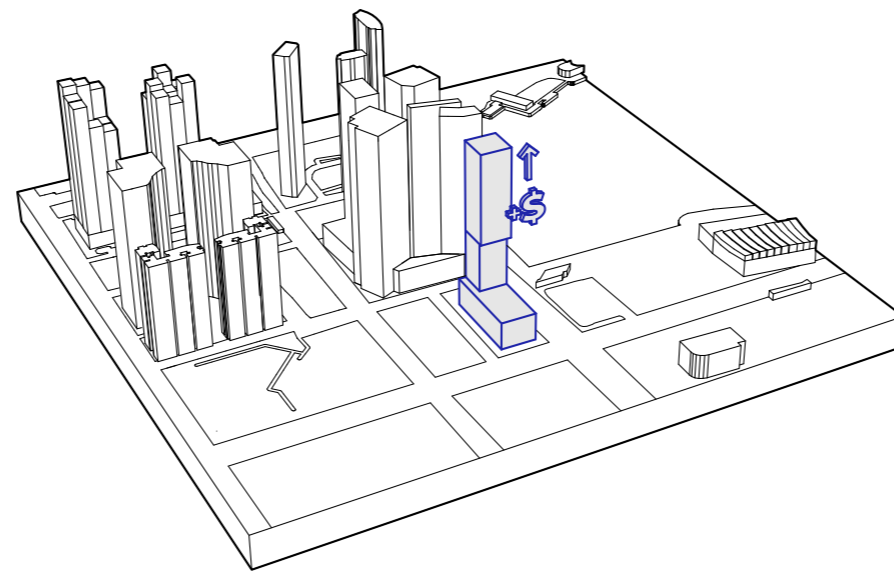
Užitná plocha návrhu (vypočítaná z plot ratio) a maximální možná výška jsou dány master planem.



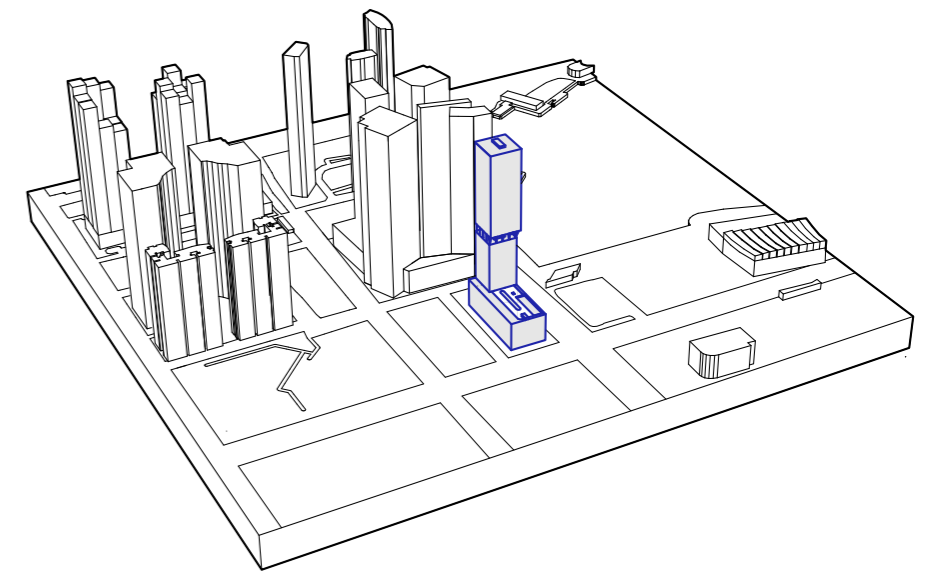
Jednou z hlavních kvalit parcely jsou panoramatické výhledy na město, z toho důvodu bude návrh umístěn do jejího rohu.



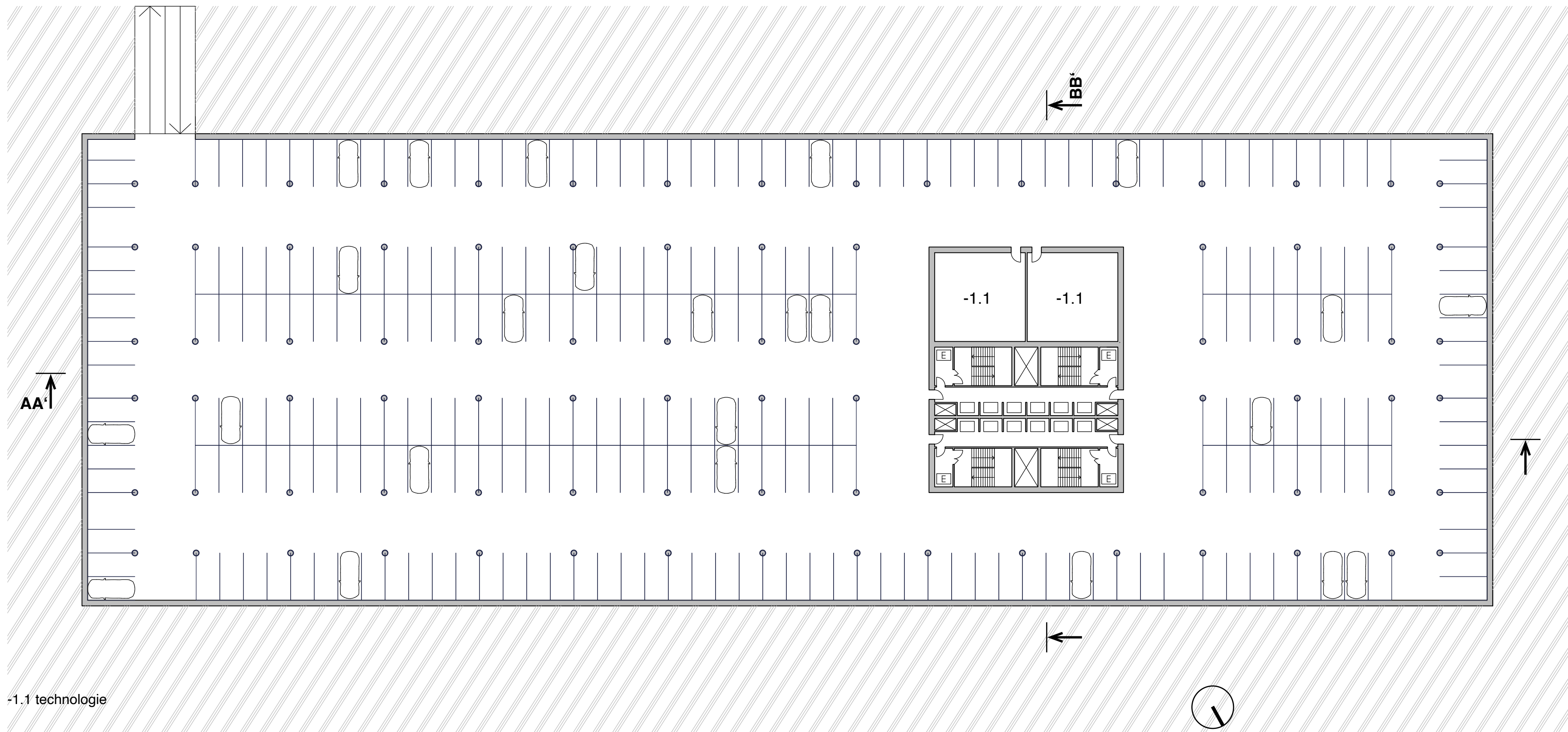
V blízkém okolí je plánovaná výšková zástavba, která by mohla v budoucnu představovat bariéru. Návrh proto počítá jen s jedinou věží.



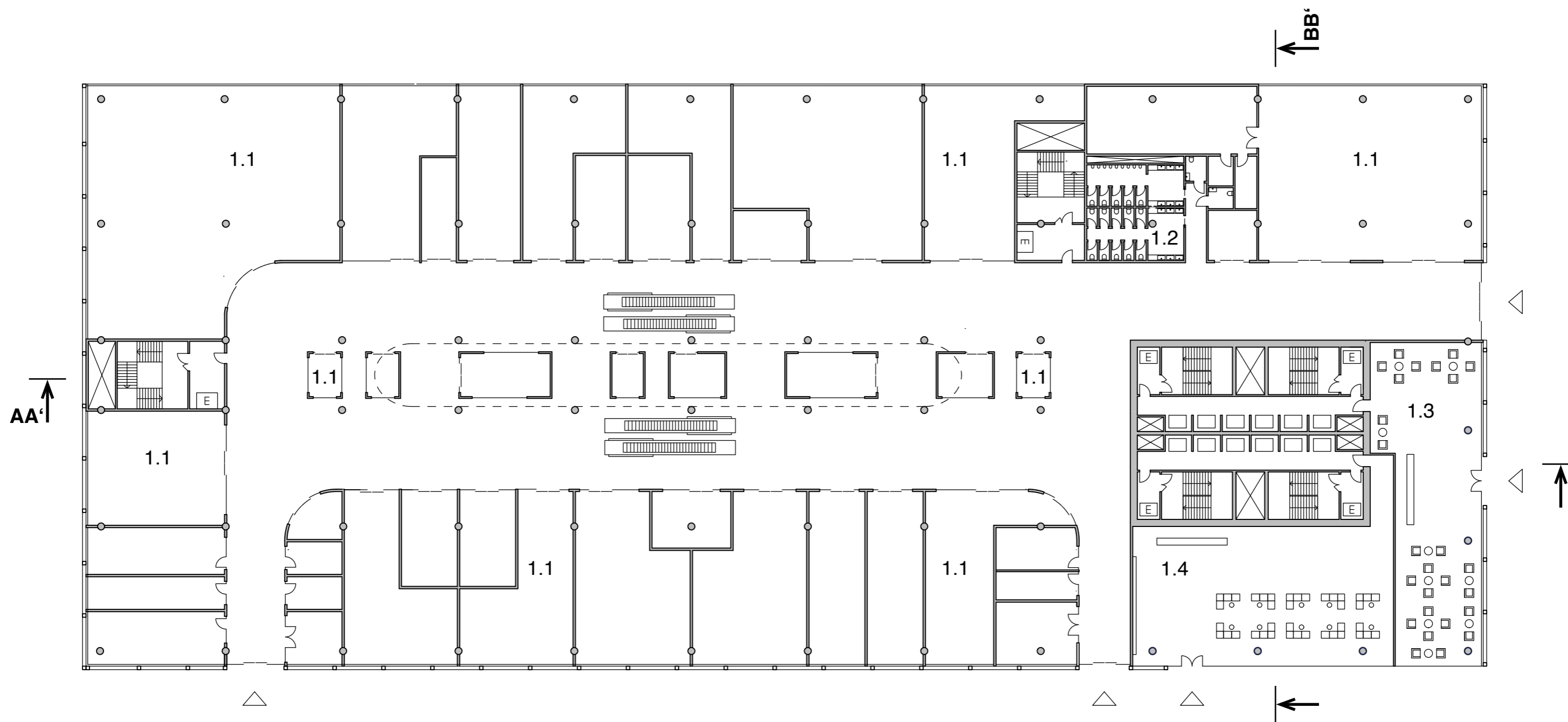
Se stoupající výškou stoupá také cena za m<sup>2</sup>. Věž se tudíž směrem nahoru rozšiřuje a budou zde navrženy apartmány.



Osmipodlažní sokl s nákupním centrem a přidruženou sportovní funkcí protíná 245 vysoká věž s hotelem a apartmány ve vyšších podlažích. Ozeleněné plochy slouží k relaxu a zábavě.

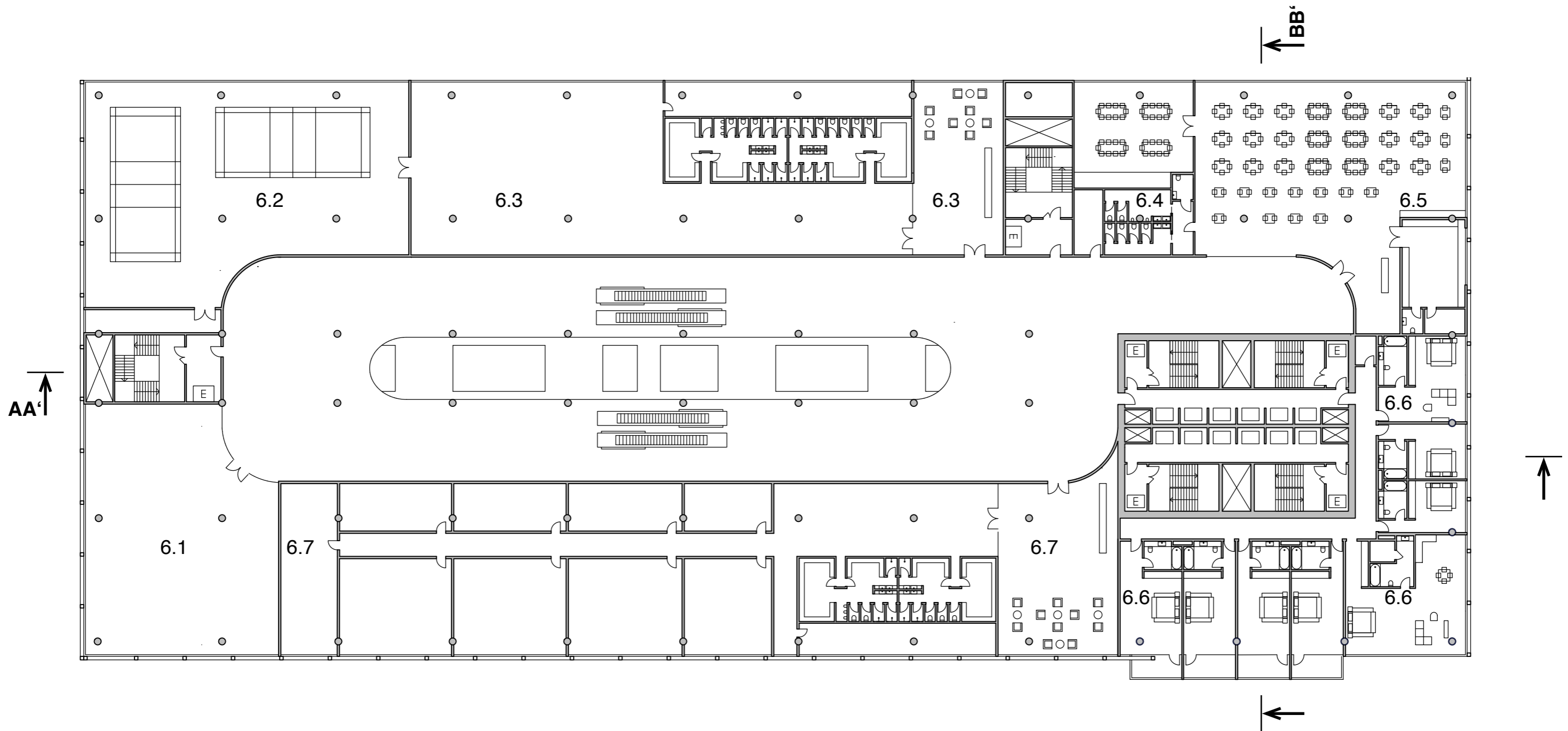


-1.1 technologie

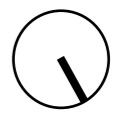


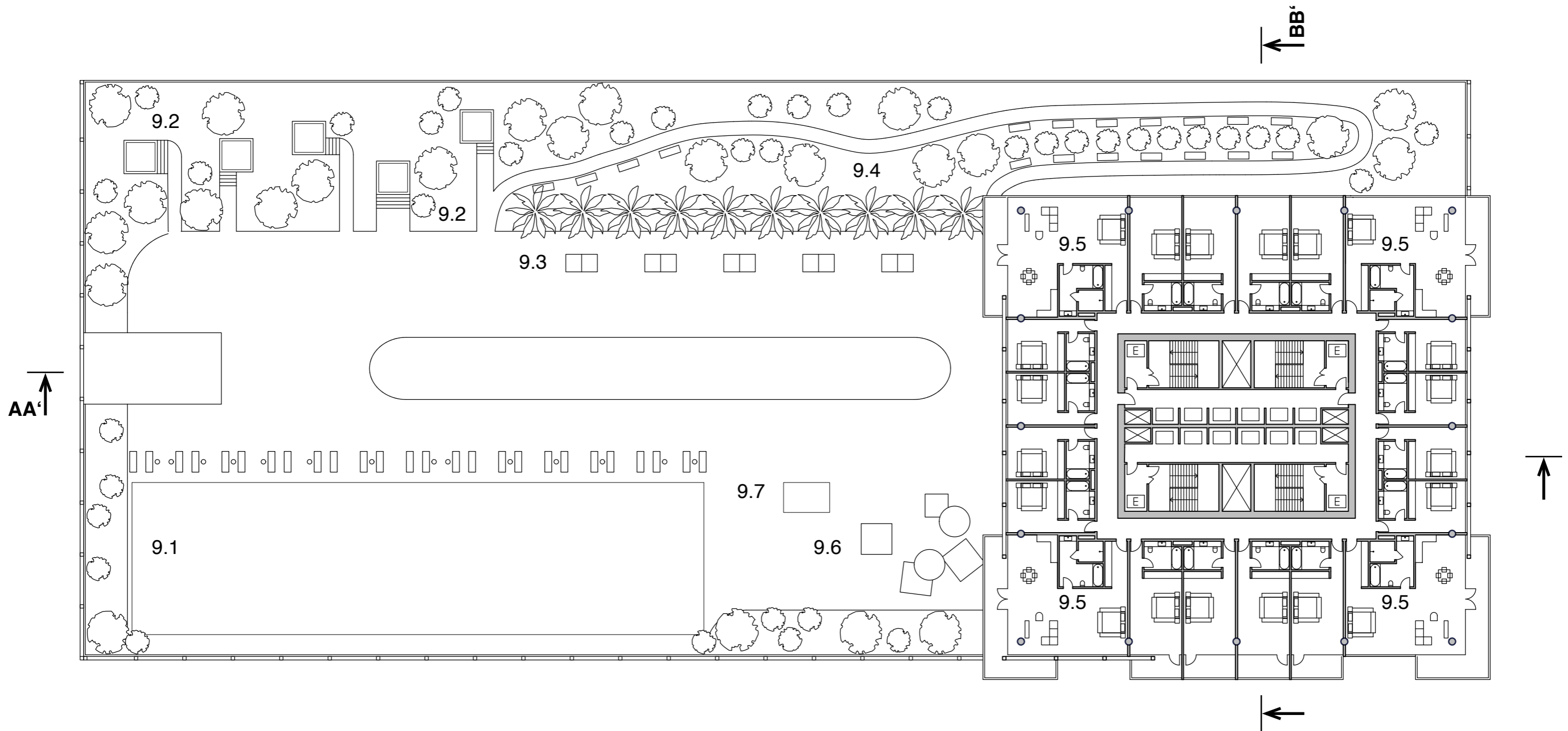
- 1.1 prodejní plochy
- 1.2 toalety
- 1.3 lobby hotelu
- 1.4 lobby apartmánů





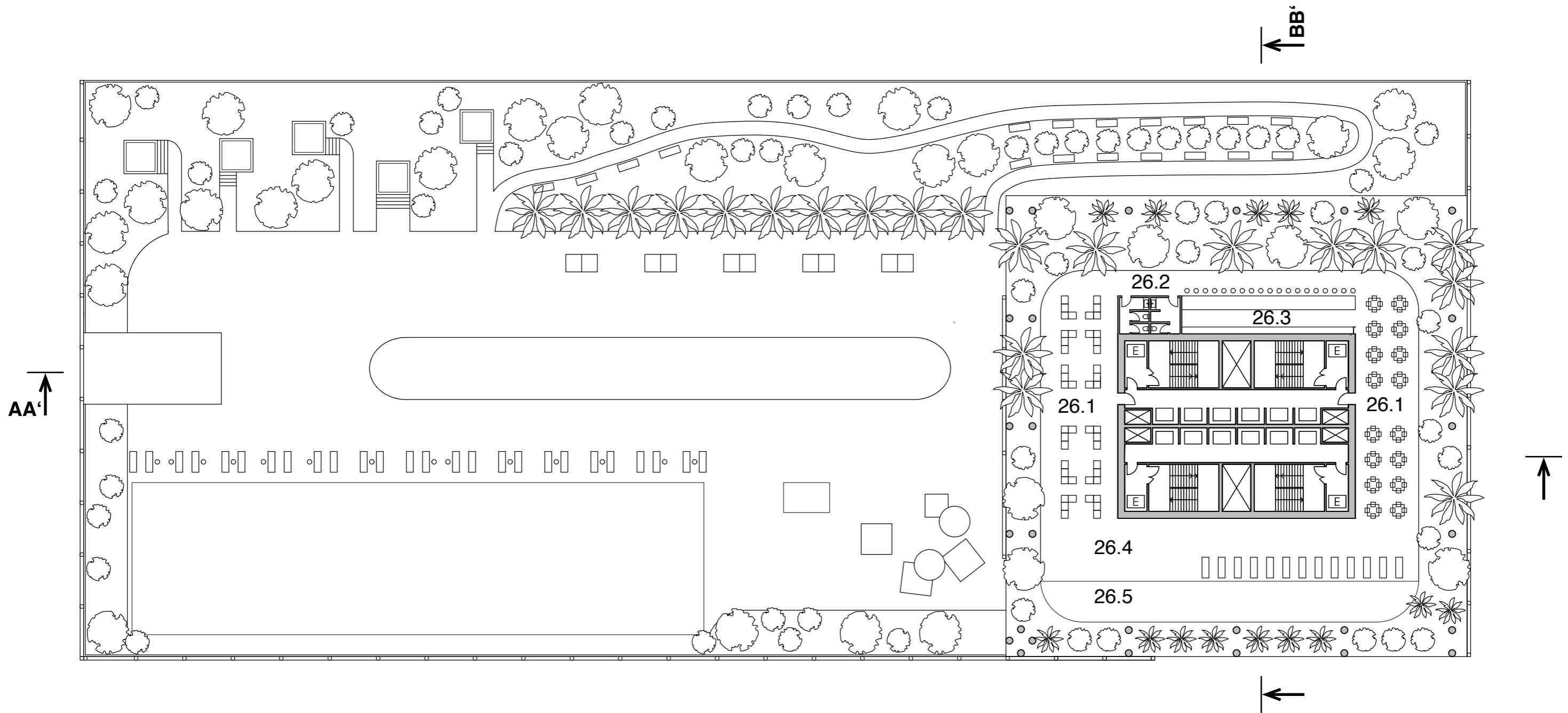
- 6.1 kadeřnictví
- 6.2 badminton
- 6.3 fitness
- 6.4 toalety
- 6.5 hotelová restaurace
- 6.6 hotelové pokoje
- 6.7 wellness





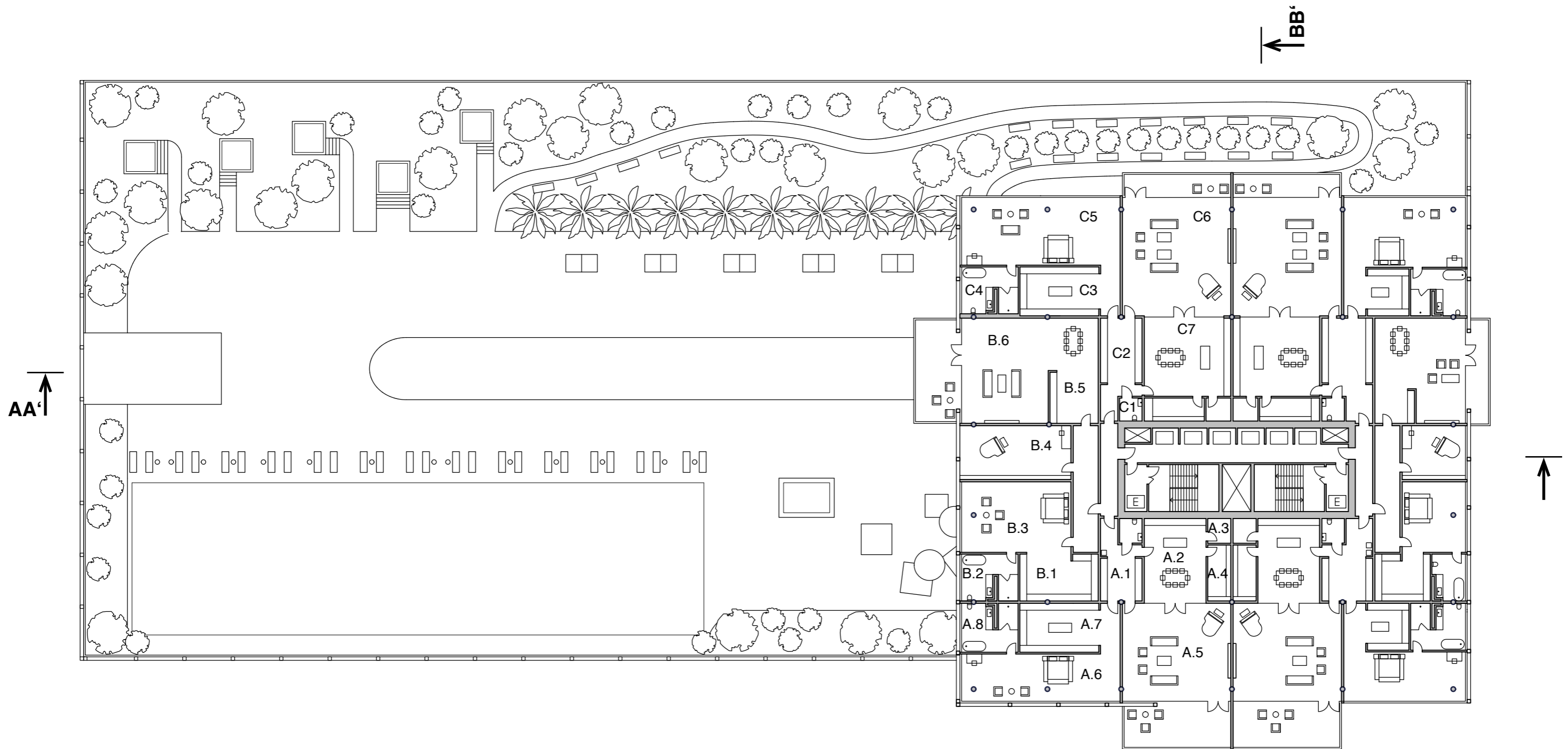
- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 9.1 plavecký bazén | 9.5 hotelové pokoje     |
| 9.2 jacuzzi        | 9.6 dětské hřiště       |
| 9.3 stolní tenis   | 9.7 dětské brouzdaliště |
| 9.4 park           |                         |





- 26.1 oddechová zóna      26.5 vyhlídkový bazén
- 26.2 toalety
- 26.3 bar
- 26.4 taneční parket

**Půdorys 26NP (zábavní podlaží hotelu) 1:350**



A.1 předsíň  
 A.2 kuchyně  
 A.3 sklad  
 A.4 spíž

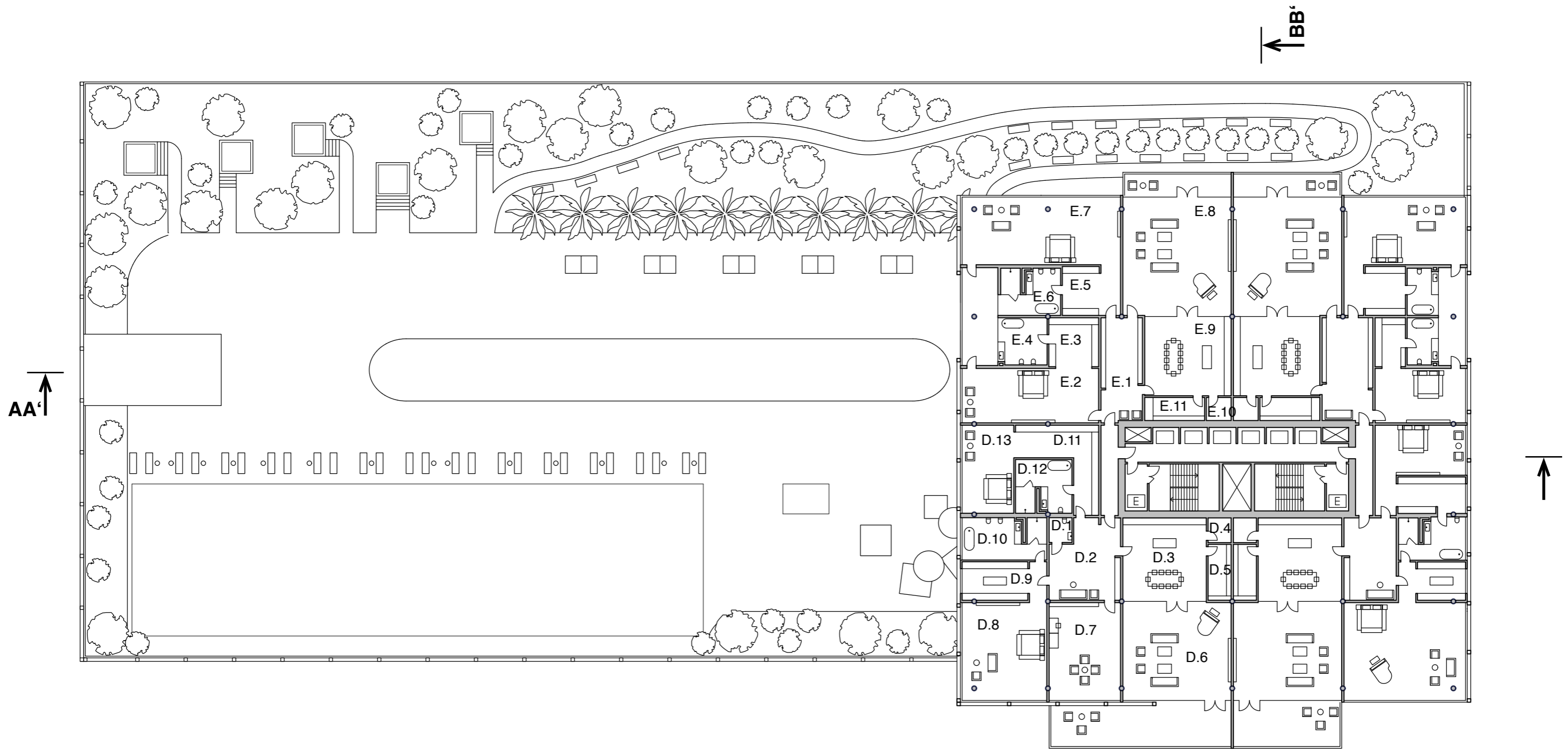
A.5 obývací pokoj  
 A.6 master ložnice  
 A.7 šatna  
 A.8 koupelna

B.1 šatna  
 B.2 koupelna  
 B.3 master ložnice  
 B.4 pracovna

B.5 kuchyně  
 B.6 obývací pokoj

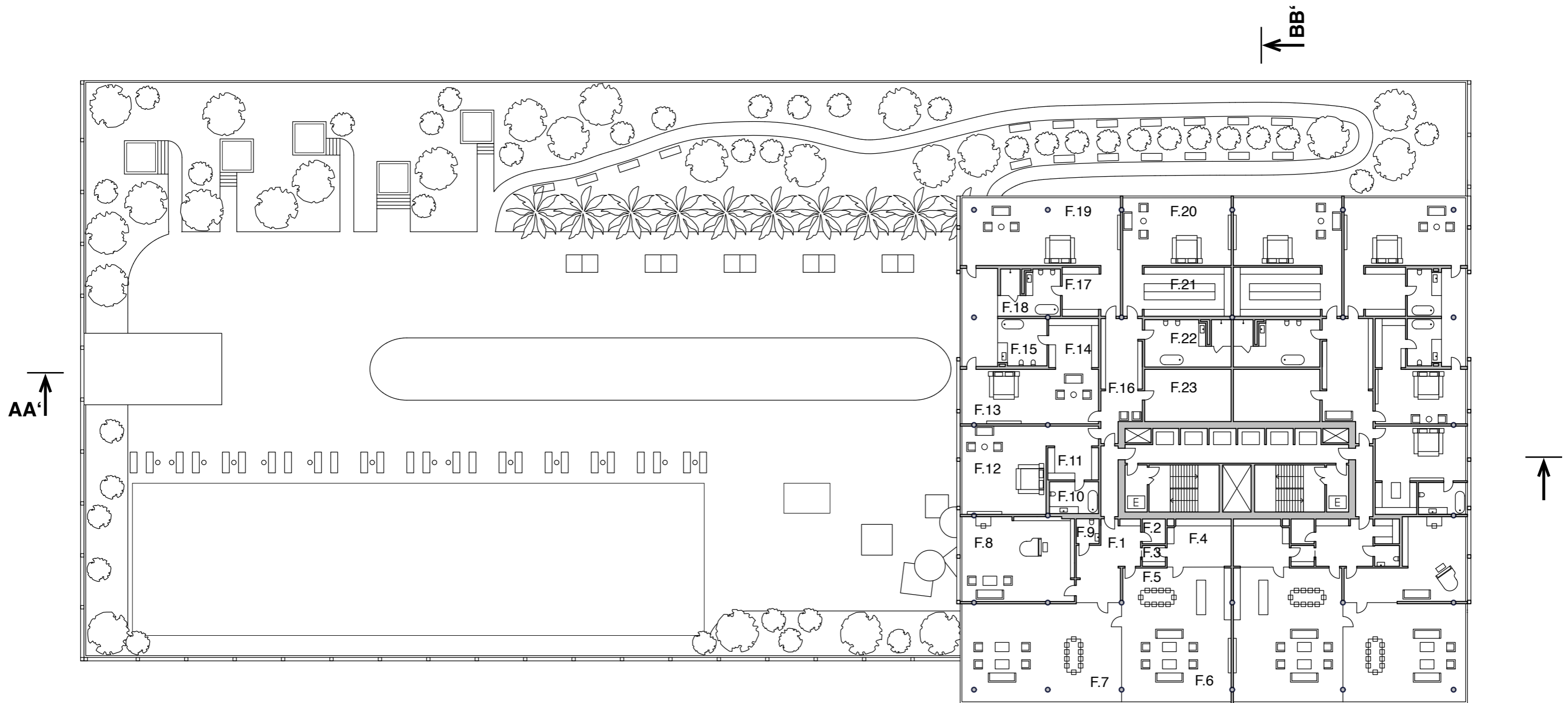
C.1 WC  
 C.2 předsíň  
 C.3 šatna  
 C.4 koupelna

C.5 master ložnice  
 C.6 obývací pokoj  
 C.7 kuchyně + spíž



- |             |                    |                 |              |                           |                    |             |
|-------------|--------------------|-----------------|--------------|---------------------------|--------------------|-------------|
| D.1 WC      | D.5 spíž           | D.9 šatna 1     | D.13 ložnice | E.1 předsíň               | E.5 šatna 2        | E.9 kuchyně |
| D.2 předsíň | D.6 obývací pokoj  | D.10 koupelna 1 |              | E.2 ložnice junior master | E.6 koupelna 2     | E.10 sklad  |
| D.3 kuchyně | D.7 pracovna       | D.11 šatna 2    |              | E.3 šatna 1               | E.7 ložnice master | E.11 spíž   |
| D.4 sklad   | D.8 master ložnice | D.12 koupelna 2 |              | E.4 koupelna 1            | E.8 obývací pokoj  |             |





F.1 předsíň  
 F.2 úklid  
 F.3 spíž  
 F.4 „wet kitchen“

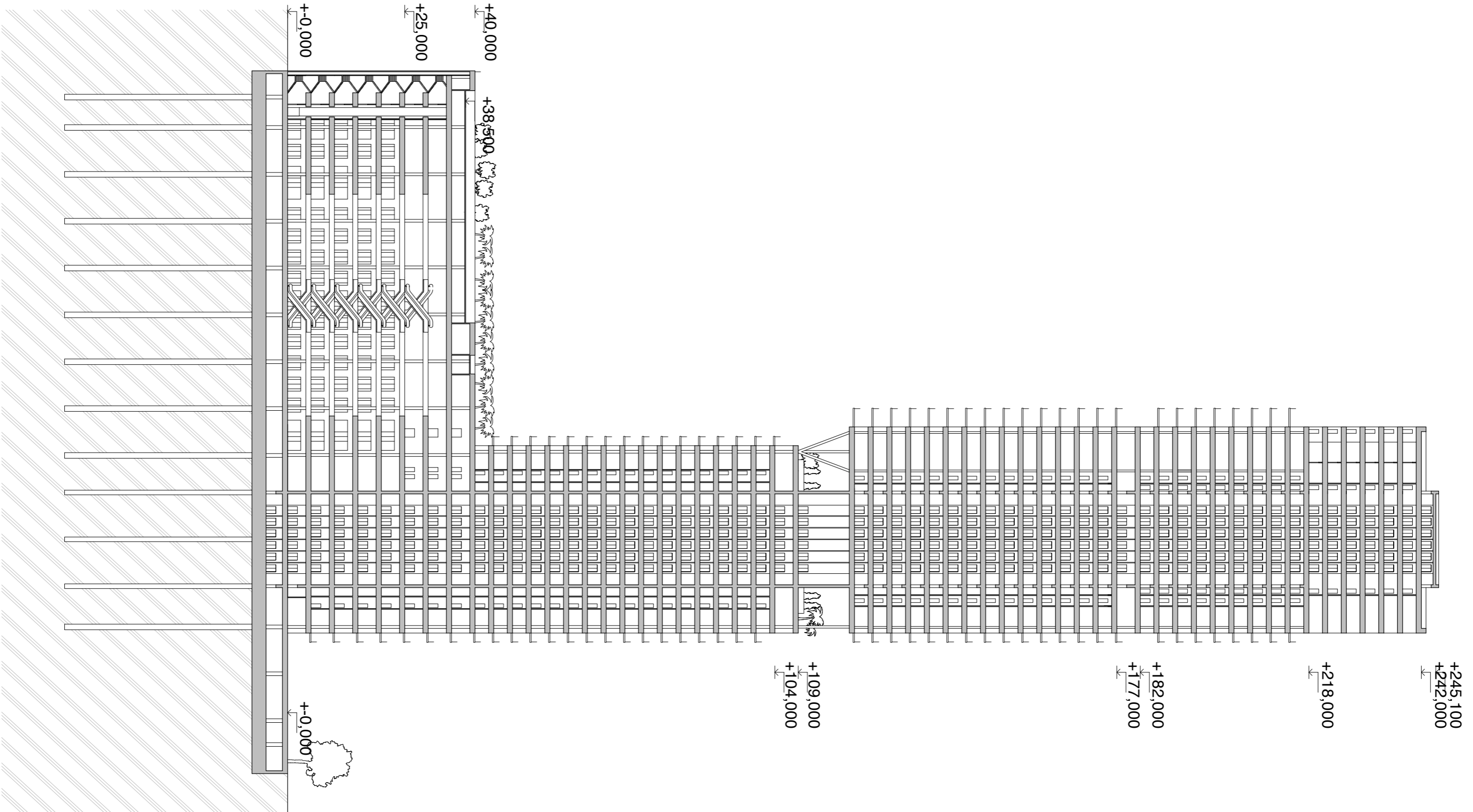
F.5 kuchyně  
 F.6 obývací pokoj  
 F.7 terasa  
 F.8 pracovna

F.9 WC  
 F.10 koupelna 1  
 F.11 šatna 1  
 F.12 ložnice guest

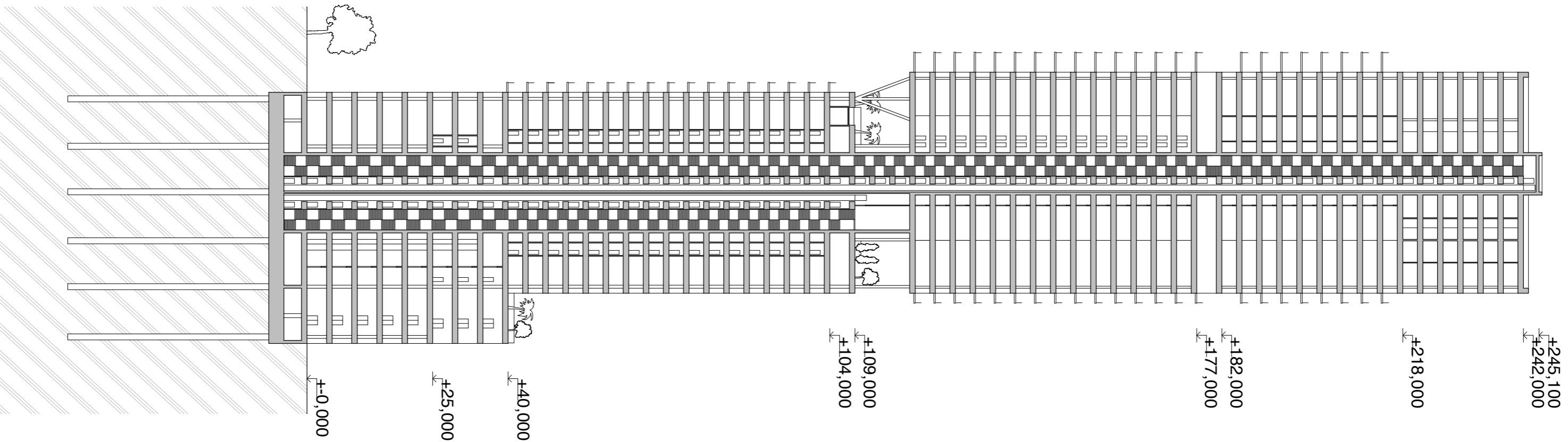
F.13 ložnice junior master 1  
 F.14 šatna 2  
 F.15 koupelna 2  
 F.16 knihovna

F.17 šatna 3  
 F.18 koupelna 3  
 F.19 ložnice junior master 2  
 F.20 ložnice master

F.21 šatna master  
 F.22 koupelna master  
 F.23 sklad

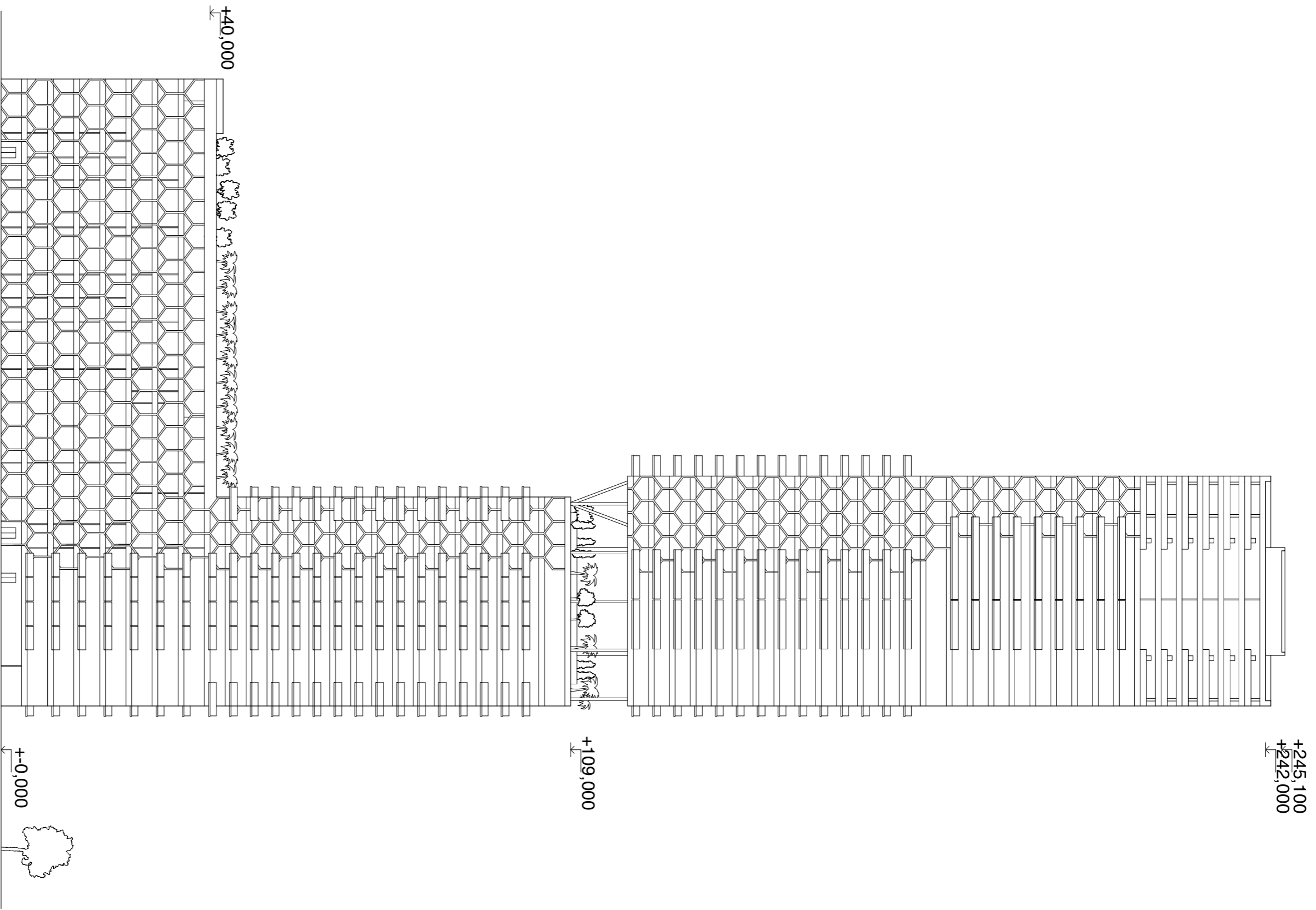


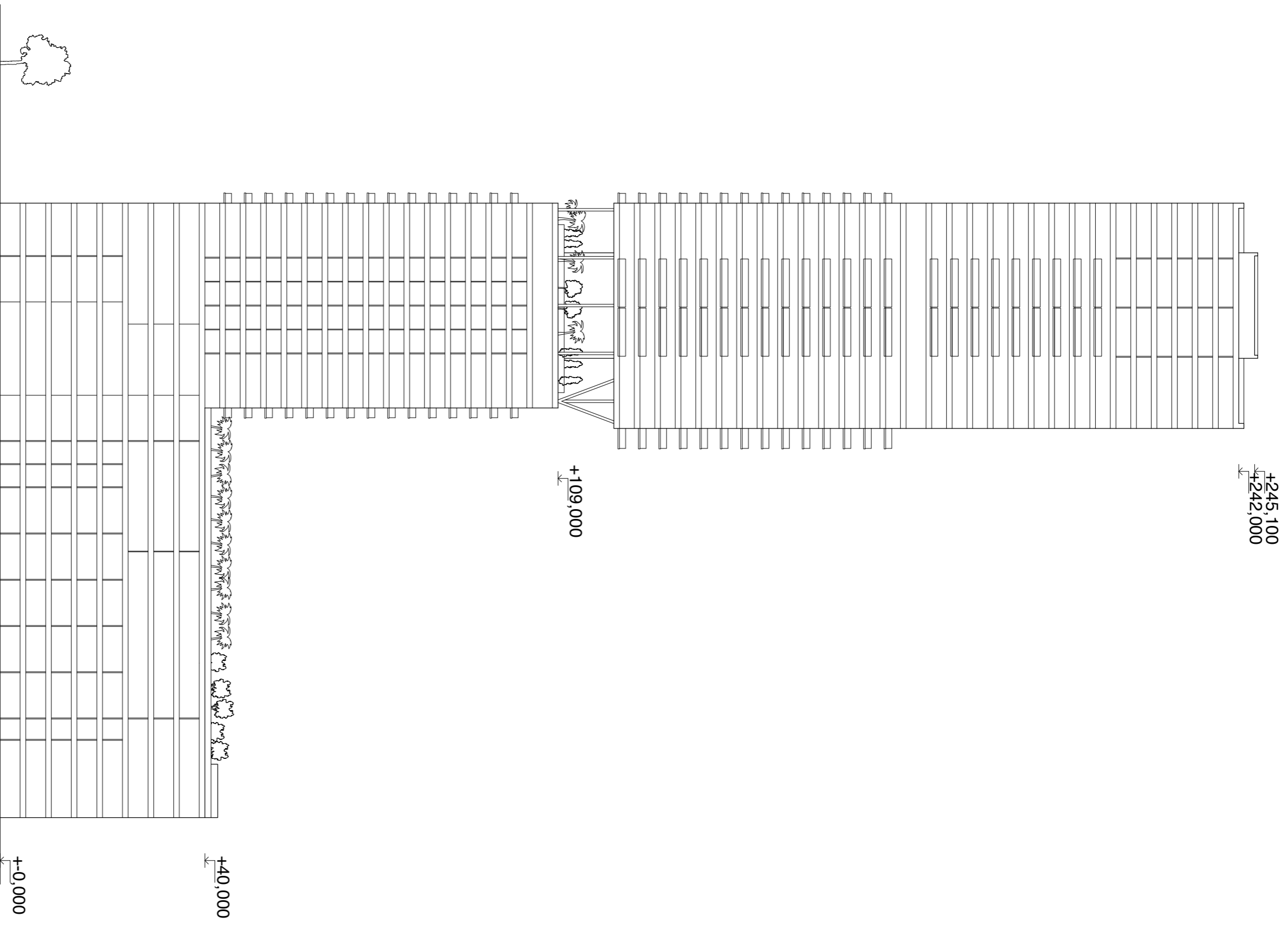
Rez AA' 1:800

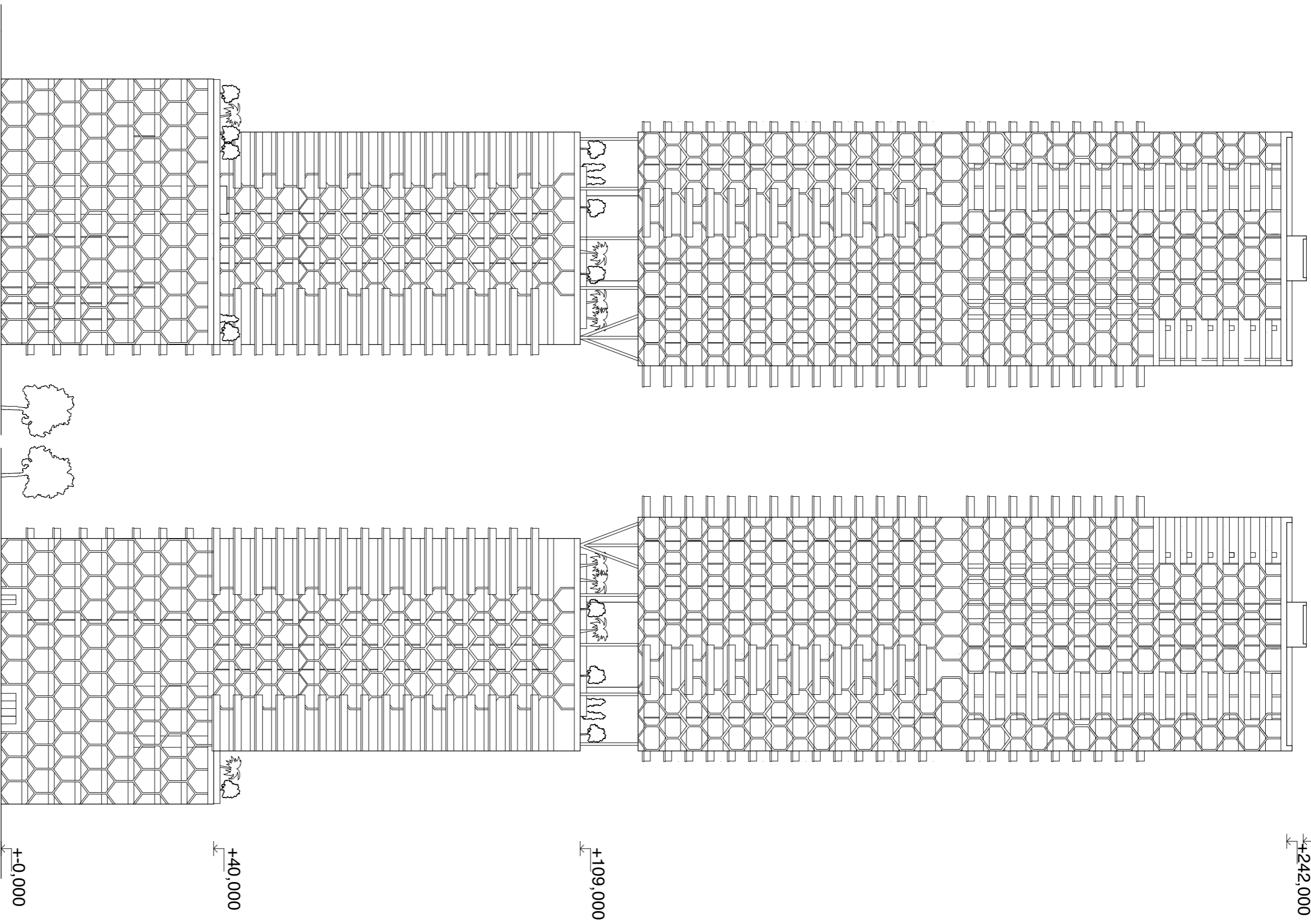


Rez BB' 1:800











Pohled ze soklu - den



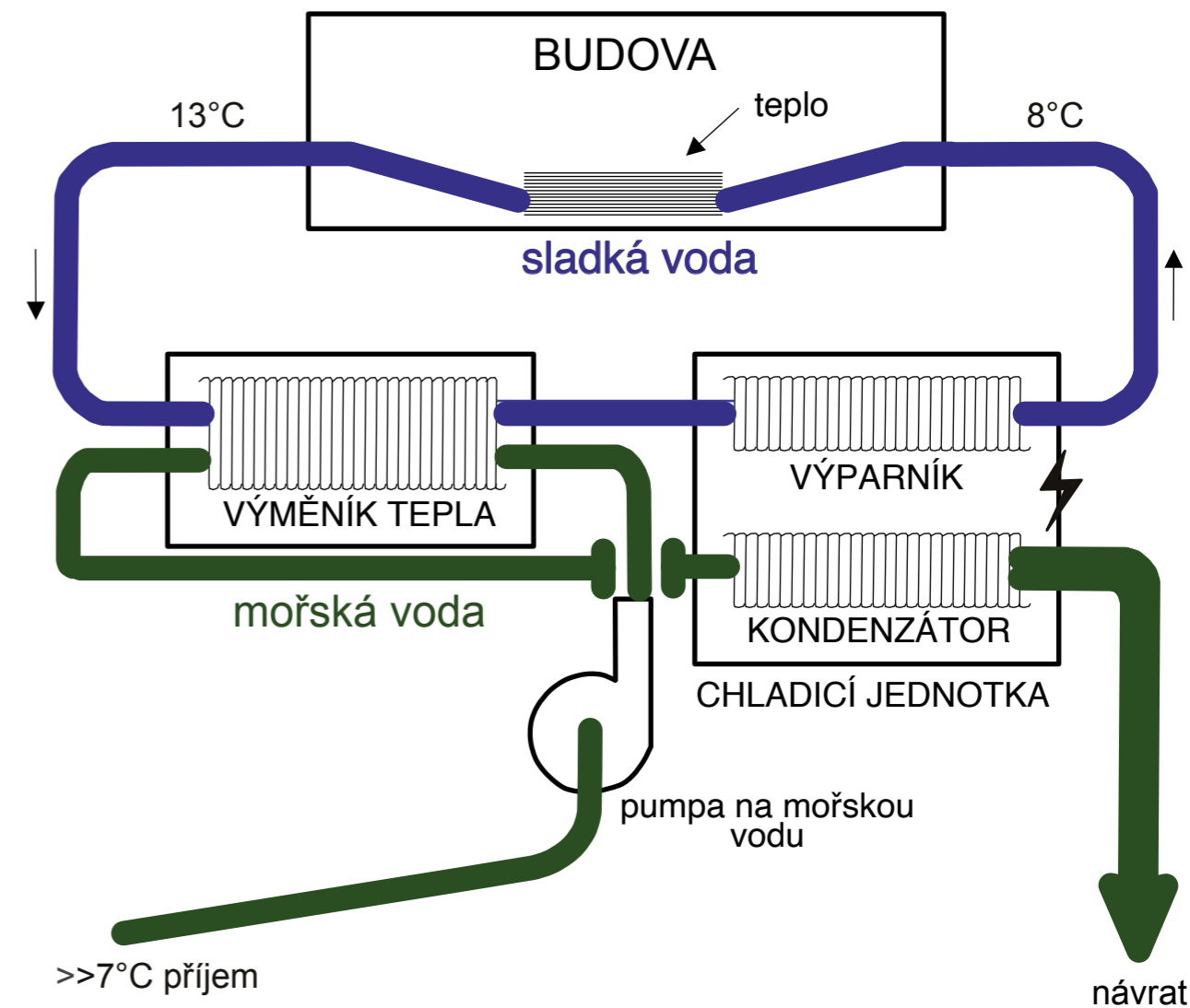
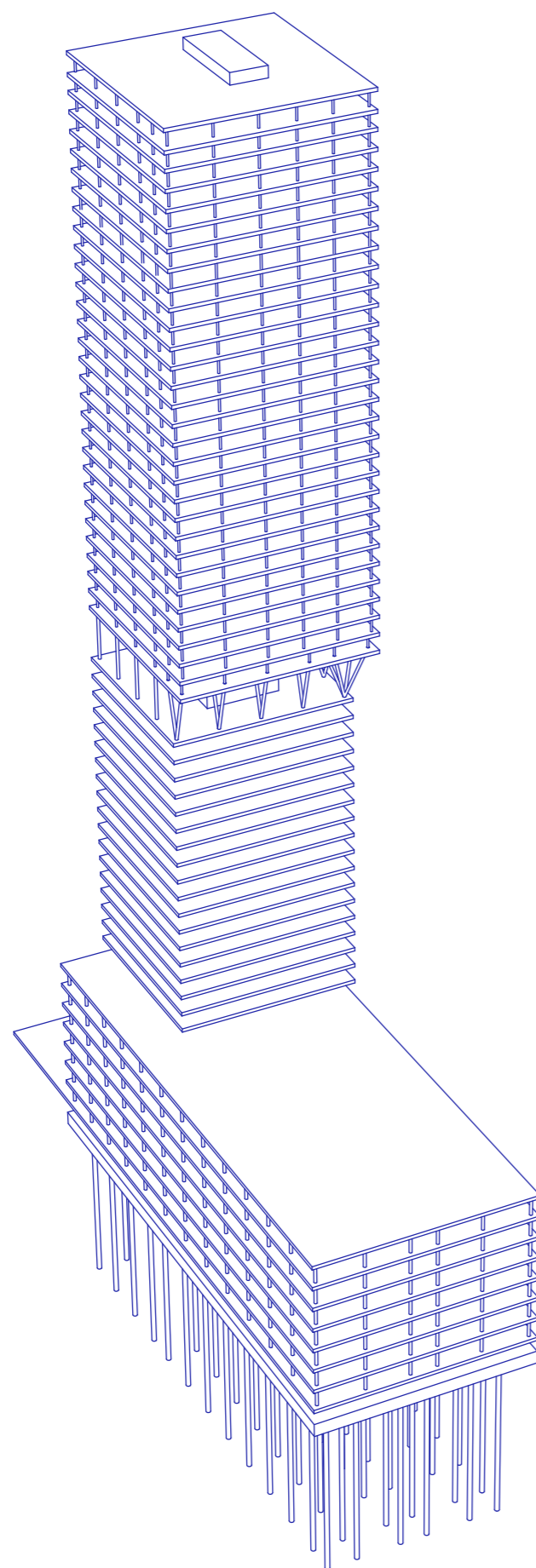
Pohled ze soklu - soumrak



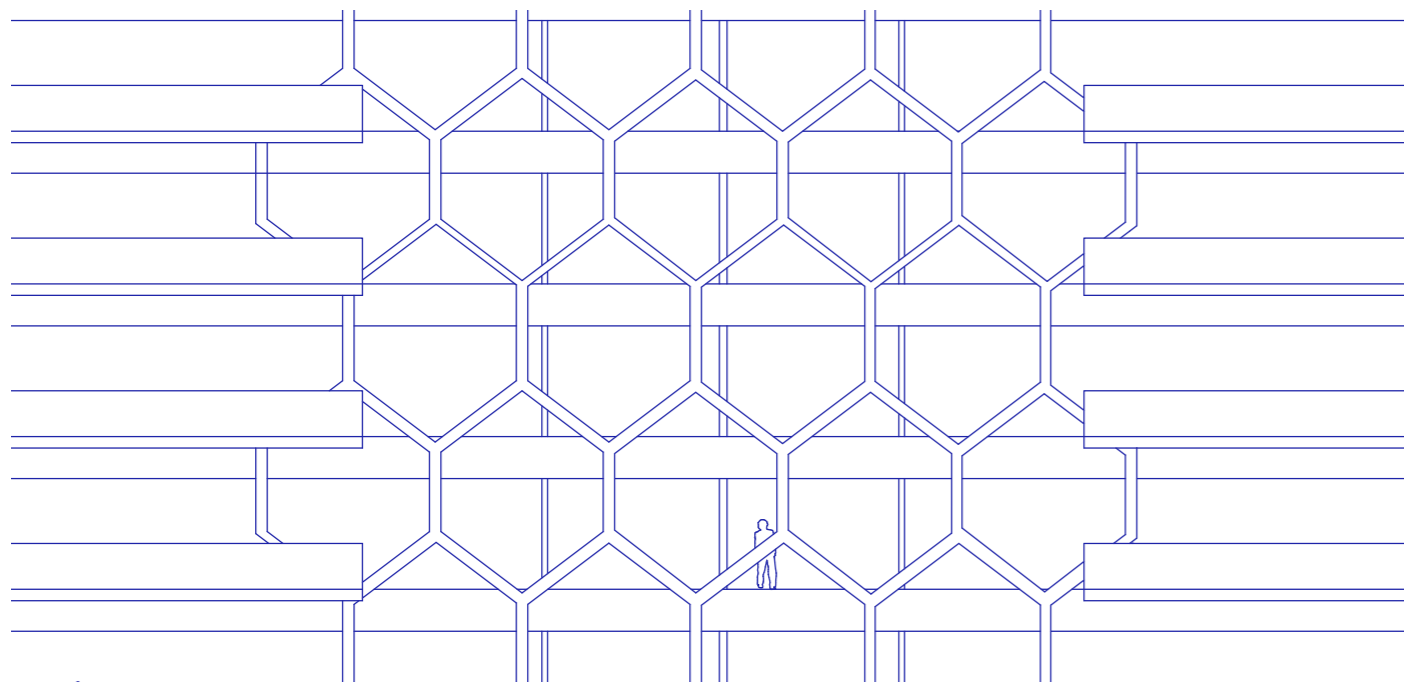
Pohled z Central Boulevard



Obývací pokoj apartmánu



Pro chlazení budovy je navržen systém využívající mořskou vodu. Smyčka chlazené vody funguje při stejných teplotách jako konvenční AC. Tato voda je udržována chladná prostřednictvím výměníku tepla s protiproudem studené mořské vody. Výměník tepla je titanový, aby se eliminovala koruze a nedocházelo k zanášení nečistotami. Mořská voda je na místo přiváděna polyetylenovým potrubím.



DUO / Ole Scheeren

V on Shenton / UNStudio

Jelikož se Singapur nachází kousek od rovníku, jsou zde jiné podnebné podmínky než např. v evropských končinách. Dráha slunce je z východu na západ, tzn. že budovy obrácené na sever či jih mají málo přímého světla, zatímco západně a východně orientované budovy se mohou vlivem přímého slunce přehřívat. Z tohoto důvodu návrh pamatuje také na stínění slunci exponovaných fasád. Využívá síť hexagonů, které se pro účel stínění osvědčily i na výše uvedených referenčních stavbách.

Závěrem bych ráda poděkovala Henrimu Achtenovi a Jiřímu Pavlíčkovi za konzultace a trpělivost, Rudimu Stouffsovi z National University of Singapore za cenné rady, a v neposlední řadě pak své rodině a kamarádům za neutuchající podporu. Díky.



## 2/ ZADÁNÍ diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Kateřina Říhová

datum narození: 5.9.1997

akademický rok / semestr: 2023/2024

obor: architektura a urbanismus

ústav: 15116, ústav modelového projektování

vedoucí diplomové práce: prof. Dr. Henri Hubertus Achten

téma diplomové práce: Mrakodrap do Singapuru

viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Centrum moderního Singapuru tvoří především zátoka Marina Bay, obklopená ikonami moderní architektury. V rámci DP zde bude navržen nový udržitelný mrakodrap, v kontextu s okolní zástavbou.

2/

Pro AU/ součástí zadání bude jasně a konkrétně specifikovaný stavební program

Pro D/ součástí zadání budou jasně a konkrétně specifikované jednotlivé fáze projektu, které jsou nezbytnou součástí řešení

Bude se jednat o víceúčelovou budovu. Podrobnější náplň programu bude blíže ověřena v rámci analýzy.

3/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Odevzdány budou plachty v rozsahu dle požadavků FA ČVUT a dvě portfolia (jedno bude archivováno na ústavu). Diplomová práce bude zveřejněna dle požadavků studijního oddělení FA ČVUT. DP bude rozpracována v rozsahu studie.

Odevzdány budou následující výkresy:

Půdorysy typických podlaží

Pohledy a řezy

Situace

Princip konstrukčního řešení

Princip udržitelnosti

Vizualizace

4/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

Model v měřítku dle dohody s vedoucími DP.

Datum a podpis studenta

20.9.23

Datum a podpis vedoucího DP

20.9.2023

Datum a podpis děkana FA ČVUT

registrováno studijním oddělením dne

13-11-2023

I. Hlaváček

21/9/2023 Krup

## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA ARCHITEKTURY

**AUTOR, DIPLOMANT:** Kateřina Říhová  
AR 2023/2024, ZS

**NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:**  
(ČJ) MRAKODRAP DO SINGAPURU

(AJ) SKYSCRAPER FOR SINGAPORE

**JAZYK PRÁCE:** ČESTINA

**Vedoucí práce:** Prof.Dr.Henri Hubertus Achten  
**Ústav:** 15116, Ústav modelového projektování

**Oponent práce:** Ing. arch. Pavel Hladík, MA, PhD.

**Klíčová slova**  
(česká): mrakodrap, výšková budova, hotel, apartmány, Singapur, Marina Bay

**Anotace**  
(česká): Singapurský Central Business District je v současnosti místem s více než 100 mrakodrapů. Na křižovatce ulic Marina Boulevard a Bayfront Avenue je navržena nová, 245m vysoká budova, dotvářející zdejší panorama. Osmipodlažní podnož s nákupním centrem je protínána hotelovou věží, na kterou od vyšších podlaží navazují luxusní apartmány s velkolepými výhledy na město. Ozeleněné plochy slouží hotelovým hostům k relaxu a zábavě. Fasáda je tvořena sítí hexagonů, které zajišťují stínění slunci nejvíce exponovaných fasád a brání tak přehřívání mrakodrapu.

**Anotace** (anglická): There are over 100 skyscrapers in Singapore's Central Business District. The new, 245 metres tall building is designed at the crossroads of the Marina Boulevard and Bayfront Avenue, completing the city skyline. The 8 storey base with the shopping mall is intersected by the tower with the hotel and luxurious apartments on top, offering panoramic views of the city. The areas with the greenery and swimming pools are intended for the hotel guests only. The facade is formed by the system of hexagons, which helps with shading and prevents overheating of the structure.

### Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 10.1.2024

podpis autora-diplomanta

Kateřina Říhová



