

EXPERIMENTÁLNÍ AKUSTICKÝ PROSTOR

I PETR BLÁHA | DIPLOMNI PROJEKT | ZS 2013/2014 | FA ČVUT V PRAZE |

EXPERIMENTÁLNÍ AKUSTICKÝ PROSTOR

PODĚKOVÁNÍ

Patru Hájkovi a Jaroslavu Hulínovi za inspirativní vedení.

Mé rodině za podporu a zájem.

Zvláštní poděkování patří panu Vondráčkovi za podnětné konzultace a poskytnutá materiály, bez kterých by tato práce nevznikla.

EXPERIMENTÁLNÍ AKUSTICKÝ PROSTOR
ostrov Štvanice

Diplomní práce

Autorky: Petra Hájeková a Jaroslava Hůlínová
FA ČVUT 2014

Petr Bláha

kontakt:
petr.blaha.petr@seznam.cz
721 609 327

OBSAH

ÚVOD	9. str
ANALÝZY	19. str
NAVRH	35. str
ZÁVER	73. str

ÚVOD

UMĚNÍ

Wikipedia

Umění (od „umět“) je součástí každé kultury v širokém slova smyslu užitečná činnost, kterou neovládá každý a které je případně třeba se naučit. Od renesance se však nejčastěji užívá v užším smyslu „krásných umění“, kde se klade důraz na tvorbu, originalitu a individualitu umělce.

Gesamtheit

- „Umění ve skutečnosti neexistuje, existují pouze umělci“
- definice umění podle Gombricha:
 - toto slovo znamená v různých dobách a místech různé věci
 - umění s velkým U neexistuje
 - žádný důvod, proč se nám nějaké umělecké dílo líbí, není nesporný
 - lidé v obzvláště většinou lidí vidí to, co by chtěli vidět ve skutečnosti
 - to, co se umělcům jeví jako objektivní, se tak může nemusí jevit / nemí, přesto je však rátno jejich pojem brát v úvahu

Ottav slovník naučný

„Umělné tvoření nebo konání, jehož výsledek má jiné výkony a výkony vyniká řadou hodnotou již při počáteční nazírání a umělní, 6. hodnotou estetickou.“

Česká vysoká učební technická v Praze, Fakulta architektury

2) ZADÁNÍ diplomové práce

Ing. Petr Hájek

5/2013/13

1-8-2013

Jméno a příjmení:

PETR BLACHA

datum narození:

20.12.1987

akademický rok / semestr: 2013/2014

oblast: 151335 USTAVNÁVNAVROVÁNÍ II

vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. arch. arch. PETR HÁJEK

Název diplomové práce:

ISLAND OF ART

Zadání diplomové práce:

Upravit zadání provést i odbornější design a
zpracovat akademickou práci výtvarnou a textovou
zpracovat studium evropských a českých projektů

IV
Cílem je související s projektem OSTROVA JAKO CENTRA URBANIZACE A
VÝVOJEM URBANIZACE A JEJÍM ZAROVNÁNÍM VE SVĚTĚ
SOCIOLOGICKÝM SOCIÁLNÍM A KULTURNÍM

III
STUDIE URBANIZACE
PROJEKT URBANIZACE
PROJEKT URBANIZACE

II
MORF. PRŮVLEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Datum a podpis studenta
8.9.2013 *Blacha*

Datum a podpis vedoucího DP
30.9.2013 *Hájek*

Datum a podpis děkana FAKULTY
16/10/13 Hájek
registrované studijní oddělení dle



Muzeum Insel (Neortobněk), foto z webu FA CVUT

ZADÁNÍ

TEMA:

Téma se soustředí na úlohu sedujících detailů a nádobí. Současný zájem akcí má zaměřuje na potenciál ostromů na řece Vltavě.

MÍSTO:

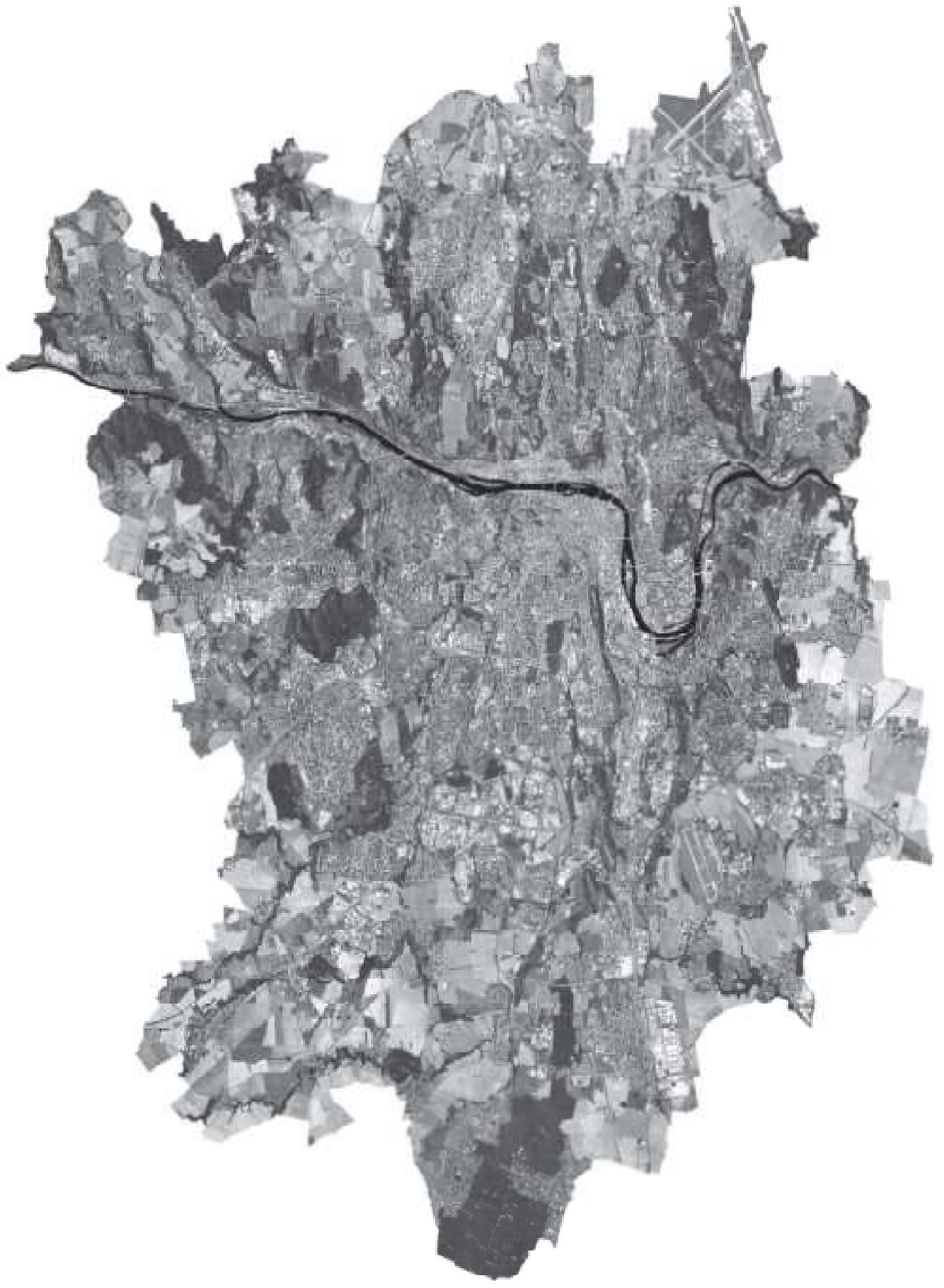
Praha - ostrov Štvanice

ÚKOL:

Ostrom současného umění

ZADÁNÍ:

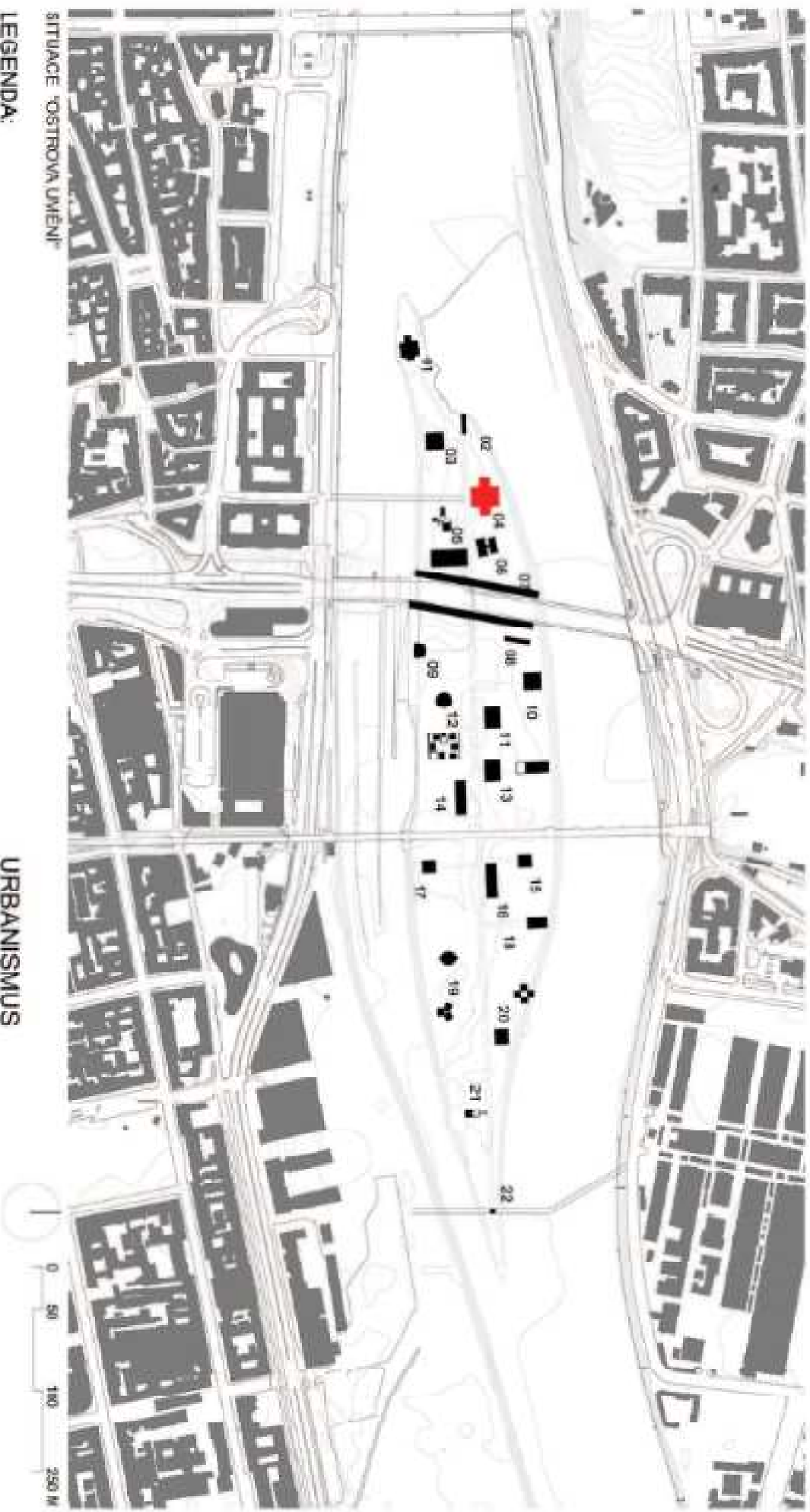
každý student a každá studentka navrhne na zadání ostrom jeden objekt a jeho funkci: galerii, ateliéry, dívenku, dílny, sídlo upýřovníků, depozitáře, zahrádku sech, přístav, kapli, atp. Vysledkem bude umělecká činnost na ostrově Štvanice.



KONCEPT OSTROVA

Po vzájemné diskuzi v atelieru začala krysťalizovať podoba nášho ostrova umění, do které se časem zapracovávali přírodní profesanti s nimiž probíhaly konzultace. Urbanistický koncept ostrova měl na starosti kolegové z atelieru, jenž po našem vzájemném dialogu stanovili určitá pravidla, jak stavět, tak konceptuální pro provoz ostrova.





SITUACE 'OSTROVA UMENÍ'

LEGENDA:

- | | | | | | |
|----|----------------------------------|----|--------------------------|----|--------------------------|
| 01 | ELEKTŘARNA - STAVAJÍCÍ OBJEKT | 08 | SPRAVCE ZOOJADLA | 17 | DŮM PRO SOCIÁLNĚ |
| 02 | KOSTEL | 09 | VIDEOPART | 18 | DŮM PRO TEORETICKÁ UMĚNÍ |
| 03 | HRATOVÝ UMĚNÍ | 10 | JAVYARNA | 19 | DŮM PRO HODNĚNÍ TRID |
| 04 | EXPERIMENTÁLNÍ AKUSTICKÝ PROSTOR | 11 | LIBRÁRIE | 20 | DŮM PRO KLAVIDERU |
| 05 | SALAŠ | 12 | DŮM PRO DIVADELNÍKA | 21 | DŮM PRO ROZKATA |
| 06 | DŮM PRO DEPOZITÁŘE | 13 | DŮM PRO PRIMAALERNU | 22 | DŮM PRO SPRÁVCE OSTROVA |
| 07 | BRÁNA NA OSTROV - ARCHIV | 14 | DŮM PRO FOTOGRAFA | | |
| 08 | DŮM PRO BOCHOUSE | 15 | DŮM PRO MEDICINHO MISTRA | | |

URBANISMUS

Ostrov prochází od východu k západu hl. komunikací, na kterou jsou napojeny v rozdílné vzdálenosti jednotlivé stavby pro umělecká umění. Přístup na ostrov je možný z východu po mostě, který spojuje ostrov s historickým Karlínem, kde v místě průniku ostrova mostem je situován dům správce (věž) ostrova, který kontroluje pomocí padací mostů vstup na ostrov. Druhý přístup je možný z Hlavova trojty, který je oddělen pomocí archivu od ostrova. Zde je možný přístup z mostu skrz padací lávku. Třetí a poslední propojení s městem je pomocí nové navrhovaného mostu v místě určeným ÚP. Navazuje na ulici Starého mezi minulestvy zemištělky a dlepravy. Zde je i řešena dooprava v křídle. Navazuje na již fungující parkoviště. Jediny přístup pro automobilovou dopravu je možný po výšší zmiňovaném nově budovaném mostu.

ANALÝZY





FOTODOKUMENTACE
SOUČASNĚHO STAVU

1728 MÜLLER OVANAŘA



OBRAZ NEREGULOVANÉ VLTAVY HOLEŠOVIC



HISTORIE

V minulosti byl tento ostrov důležitým bodem pro obyvatele obou břehů, protože mezi ním a dnešním bubenským nábřežím byl jeden z brodů v obou směrech Vltavy. Tudy vedla známá cesta od Vysehradu a Starého Města do severních Čech. V 10. století byl Dvůr Týn ve Starém Městě Pražském hlavním střediskem českého obchodu s cizinou, protože se k němu mohli dostat kusci ze severu po lodičce Libusa a Vltava. Do Fráhy si mohli přivést brod a převézt na pravém břehu u ostrova Štvanice.

Často by ostrov tené strategickou oblasť, pro sjednot vojak. V doech nřu se vzdělly na ostrovr vrtili rýbři a převozníci a postavili si tu rovr obydlí. Zahradník ze Spalácka, dnešního Karlína, znovu zakládal zelenářské zahrady, byly zále ryzelzany nové stromy. Je zřídno, že v 17. století spojil Pražských likostřeců opětavě stěroví narostové svou střednicí pro střelbu do turečů.

1819 A.GUSTAV, KOLDROWANŇ LEPT



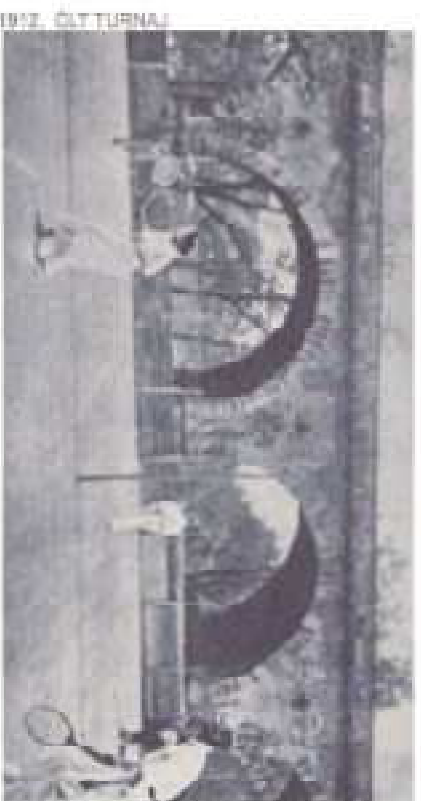
1895 WOLF-HELMHARDT VON HOHBERG LOV NA DIVOKÉ PRASE



Od 17. století se tu začali ujmout různé kulturní zábavy např. divadla, opery a balety, především v šlechtických sídlech. Tehdy zde probíhaly švancarce a hony se zvířaty. Od téhož činnosti nese ostrov své jméno. Koncem 17. století na ostrově vznikla síň pro pozorování švancarce na výky, křtiny, jeleny, ale i medvědy a jinou divokou zvěř. Švancarce byla také pověstná pořádným ohňostrojů. Vznikly tu restaurace a na konci 19. století i varně. Dále napíklal leděny, které zasobovaly pražské restaurace ledem ještě v 70. letech minulého století.

Od roku 1877, kdy tu byla postavena síň ze dřeva na východním cípu ostrova, byly v ní provozovány divadelní kusy. Pražské síň v červnu 1878 na Štvanici ornomyř ohňostroj od přírodnika Stawera. Avšak zanikl roku 1882. Štvančí materiál z této síň byl v roce 1883 použit na stavbu novou a tou byla vlávková ledárna. Lád z ní byl využíván hlavně na chlazení sůd s pivem v pražských hospodách.

Nad Štvanici do dnešního stoji Megrelho viatuk, ps Karlové mostě čruvy nejstarší most přes



1972, ČLT TURNAJ



1872, NEGRELIHO VIADUKT, POVODEN



1983, HLÁVKŮV MOST



1947, ZIMNÍ STADIÓN ŠTŮWANICE, VEŘEJNÉ BRUSLICE

Vilavů. Ve své době byl největší železniční slatcový a Evropsé a stavěl se z české žuly a železobetonových obluků.

Další most, který se kline přes dvě manena Vilavy a nad Štvanice dostal jméno Hlavkův most. Má překrásnou sochařskou výzdobu od Bohumila Kufky a Ladislava Kotřanky.

Na ostrově v západní části stojí oblak, vodní elektrický pultle návrhu architektu Diabže. Byl postaven v letech 1813 až 1914 a byl funkční až do roku 1972. Roku 1994 byly zahájeny rekonstrukční práce a jeho provoz byl znovu zahájen v činnu 1988. Vznikl tedy také sítěš pro vodní slatcově.

Během 20. století bylo ve východní části ostrova obilněn koupaliště s kabinkami. Povodeň v srpnu 2002 ho ale definitivně zničila a už nikdy nebýlo obnoveno.

Ostrov Štvanice ale nebýl zastaven jen volají a pavání, ale také tenisu a je mu zastaven dodnes. Sídli zde ČEZ Koloboun atletický střed. Dnos je ostrov znám především svým in line bruslením, závozy na kolech BMX a velkým zastřešeným a osvětleným skatizacím.

Na jižní straně ostrova stojí od roku 1813 divé plavební komory široké 11 metrů. Klene začínají už pod Hlavkovým mostem. Tělně oku zde byl dokončen dům plavební správy. Nyní v něm má sídlo Povodň Vilavy – správě zřizovaná ostrova Štvanice. Před touto budovou, když stávala podél, dnes je tam na travnaté ploše umístěna socha dítě sedící dívky od Jaroslava Horáka.

PŮVODNĚ



PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ

Z povodňového hlediska není ostrov Štvanice nevhodnějším místem pro vybudování koncertního sálu.

V projektu zohledňují tak, že se objekt nachází v zátopovém území. V návrhu počítám s mobilním protipovodňovým systémem, který bude instalován, při povodňovém ohrožení objektu. Jdeťrá se o hliníkové díly, které budou namontovány kolem objektu. Kanalizace bude opatřena zpětnými klapkami. Technologie objektu, ovládní a hardware pro obsluhu objektu, budou situovány ve vzdálené místnosti.

C1 - 148 m³/s¹

C2 - 1230 m³/s¹

C5 - 1770 m³/s¹

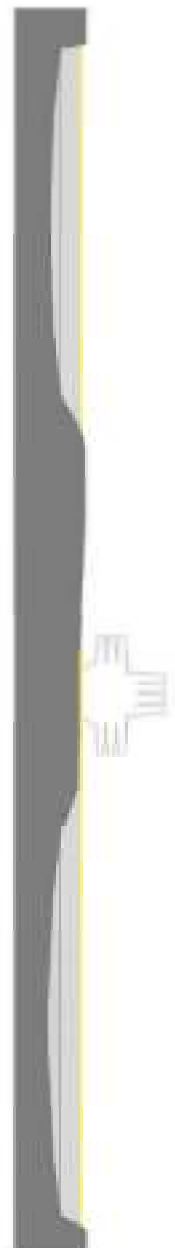
C10 - 2210 m³/s¹



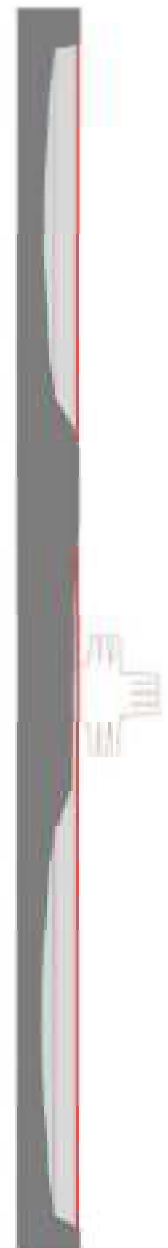
020 - 2740 m²

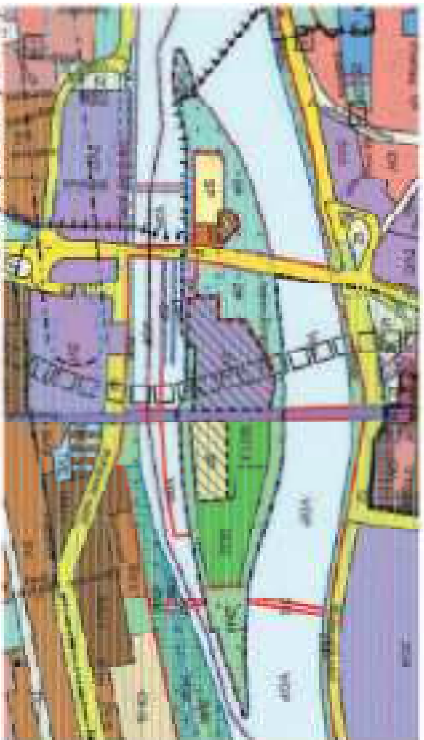


030 - 3410 m²



0400 - 4020 m²

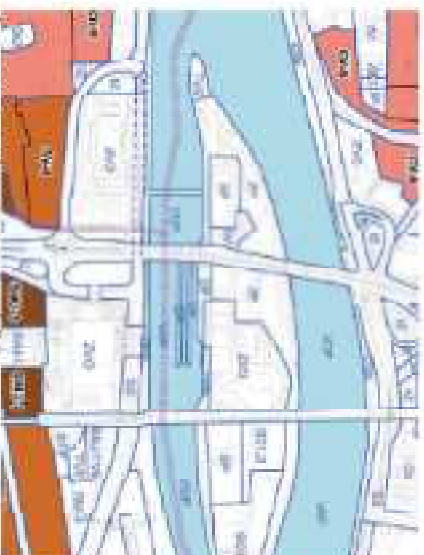




UP - PLAN VYUŽITÍ PLOCH



UP - PODROBNĚ ČLENĚNÍ PLOCH ZELENE



UP - BYDLENÍ V CENTRÁLNÍ ČÁSTI



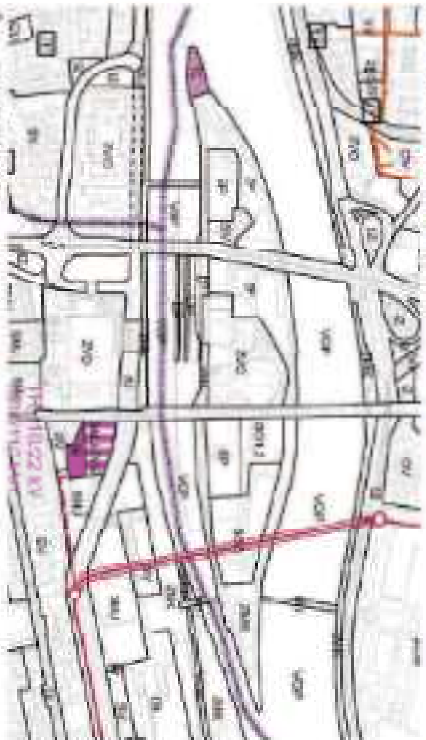
UP - VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ



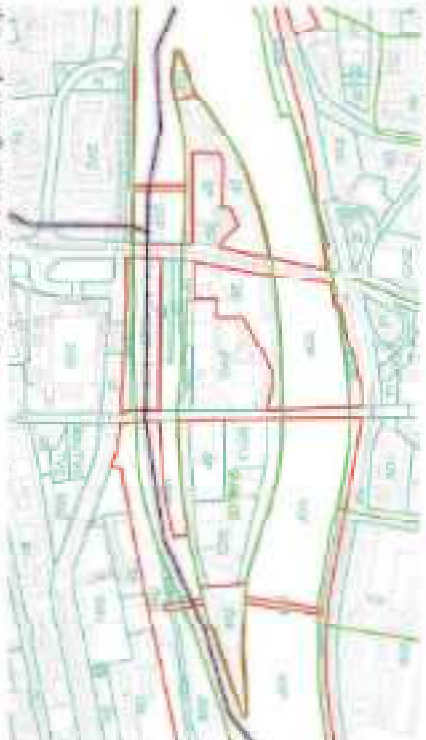
UP - DOPRAVA



UP - ÚJESY



UP - ENERGETIKA



UP - ZÁBORU ZPF A PUPČ. LPP

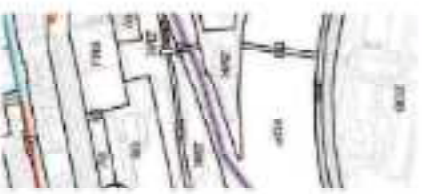
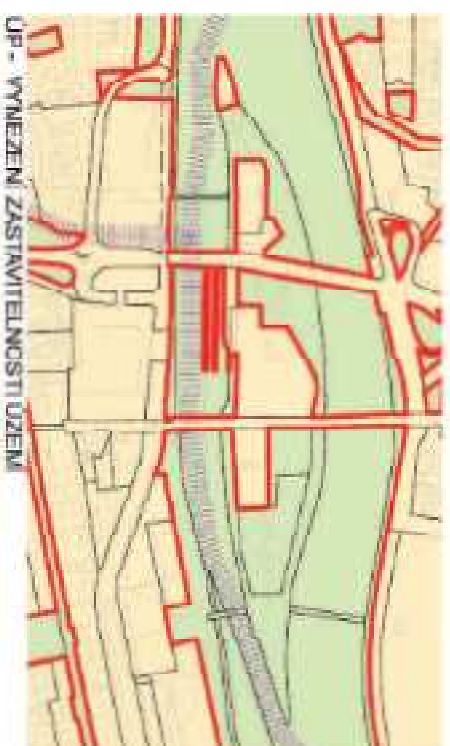


UP - PŘENOS INFORMACÍ A KOLEKTORY

ÚZEMNÍ PLÁN

Diplomní projekt nerespektuje ezerní plán hlavního města Prahy. Dominantní se, že územní plán je statický a neodpovídá možnostem lokality. Současný územní plán pouze konstatuje největší rozdělení objektů na ostrove.

Práce a téma v analýzu provedl při schopnosti využít potenciálu dané lokality tématem. Zadaní práce bylo využít ostrovu na Vltavě ve prospěch umění. Vytvoření klasického potencionálu lokality, ostrova, ve prospěch zařazení, se ukázalo neudržitelné s. nízkými parametry územního plánu.



ÚP - PAMÁTKOVÁ OCHRANA

AKUSTIKA

Tema diplomní práce z velké části lzece souvisí s vědním oborem prostorová akustika, která se zabývá studiem akustických jevů uvnitř uzavřených prostorů. K navržení provozuschopného a z akustického hlediska vyhovujícího objektu určeného k různým účelům, založeným především na akustickém výkonu, je třeba vyžadují určitě akustické podmínky (doba dozvuku, hlasitost, srozumitelnost...), je zapotřebí se seznámit se základními kritérii a požadavky akustiky.

KRITÉRIA AKUSTICKÉ KVALITY UZAVŘENÝCH PROSTORŮ

Mezi hlavní kritéria akustické kvality uzavřených prostorů patří následující požadavky:

- optimální doba dozvuku
- odstup hladiny hluku pozadí od hladiny provozního signálu,
- srozumitelnost,
- rovnoměrnost rozložení tlaku akustického tlaku v prostoru
- nepřekročení nejvyšší přípustné hladiny hluku pozadí v uzavřeném prostoru.

Subjektivní kritéria akustické kvality

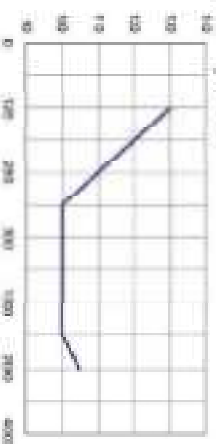
Subjektivní testování psychologických vlastností uzavřeného prostoru je založené na vyhodnění daných psychologických podmínek a ve většině případů, na srovnání zvuku v místě poslouchu přes umělou hlavu a následně reprodukcí pokud možno co největšímu počtu posluchačů, kteří se vyšli k níže uvedeným parametrem akustičnosti prostoru.

Doba dozvuku

Při posuzování doby dozvuku má rozhodující význam k jakému účelu je prostor především určen. Je zcela zřejmé, že jinou optimální dobu dozvuku vyžaduje prostor pro poslech řeči než pro poslech hudby, ale i v této

oblasti najdeme různé doby dozvuku a to podle toho o jaký druh hudby jde. Práci která slouží poznatky významných dirigentů, hudebních kritiků, odborníků a charakteristicky předních světových sálů je Beranovova práce [9]. Závěrem lze říci, že optimální doba dozvuku se pohybuje v rozmezí 1,6 s (pro menší sály) až 2,1s (pro sály větší). Podle typu hudby vyhovují hodnoty doby dozvuku 1,4 až 1,6 s pro symfonickou hudbu a kolem 2s pro romantickou. V óvralkách a kárech, kde je požadavek srozumitelnosti slova, je výsledkem kompromis doby dozvuku pro řeč a hudbu, obvykle se hodnoty pohybují kolem 0,5s.

Výsledky prací v této oblasti lze shrnout konstatováním, že hodnoty doby dozvuku by neměly překročit hodnoty tvořící škálu od 0,30, je třeba zdůraznit, že nejmenší změna doby dozvuku, která je ještě poslehnatelná je 10%.



Obj. 18. Přesnost akustické akustičnosti
doby dozvuku

Prostorovost

Je subjektivní pocit při vnímání akustických signálů v uzavřeném prostoru. Dlejem prostorovost je vytvořen skutečnost, že k nám zvuk v uzavřeném prostoru přichází ze všech možných směrů a náš sluch není schopen registrovat jednotlivé směry, neboť je zpracovávan do určitého dojmů prostorovost. Tento dojem podle [32] vyvolávají především dvě složky:

- složka tvořená zvukem dopadajícím do místů přiřinu nejen jako přímý zvuk, ale i jako zvuk odražený od omazujících sálů prostoru,
- složka vznikající vlivem nestacionární povahy hudebních signálů. V prostoru dochází k nusušnému nasazení a dozrívání těchto signálů. Také složka je tedy vyvolána dozvukovým jevem.

Pro vytvoření prostorovosti je bezpodmínečné nutné, aby tyto složky působily současně.

Tonu slyš posluchač byl „obestřen hudbou“ a tím v nazímaní míře vystaven jejímu emocionálnímu působení, nemusí být nutně uprostřed orchestru, ani v jeho blízkosti. Vyhováním optimální prostorovost se dosáhne podobného účinku i ve vzdálenějším místě

Hlasitost

Obvykle se definuje jako hlasitost zdrojů hudby při této určitém vztahem k očekávané hlasitosti v daném místě poslouchu. Dosazení určité hlasitosti zvukového zdroje v prostoru závisí jak na jeho vyzarovacím výkonu, tak na vlastnostech prostoru z hlediska místa poslouchu. Lidský hlas a jednotlivé hudební nástroje lze vždy charakterizovat středním výkonem.

Bavařství

Je možností vertikálních atributů (např. síly, osty, jemny, drsný, apod. zvuk) mimo atributů hlasitosti a výšky zvuku. Na tomto základě byrá karna zvuku definována jako ten atribut sluchového výkonu, podle něhož může poslouchat rozlišit rozdíl mezi dvěma zvukovými obdoby tím způsobem prezentovaných a majících stejnou hlasitost a výšku.

Jasnost

Je definována jako vlastnost zvukového pole, která dovoluje subjektivně rozlišit tóny mezi zvuky jednotlivých nástrojů nebo nástrojových skupin jak časově, zejména při rychlých pasážích, tak ve zvuku současně hrajících nástrojů. Jasnost se zpravidla dělí na jasnost časovou a registrařskou.

Nasazení a vyvířenosť

Nasazení se subjektivně posuzuje jako časový průběh postupně superpozice přímého zvuku a po něm následujících odrazů při jeho dopadu do místa poslouchu (technický se označuje jako nářev). Po fyzikální stránce je nářev jednoduše řečeno epakem dozvuku. V praxi se dělá předností tzv. měkkému nasazení, tzn. pozvolnému nástupu hustoty zvukové energie v poslouchacím místě. Tvrde nasazení má tento nářev rychlý.

Vyváženost se subjektivně hodnotí vzájemným poměr hlasitosti jednotlivých nástrojů, nástrojových skupin v orchestru (sboru v orchestru) a zvláště zvuku v prostoru (reprodukčtové soustavě). Beranek [9] uvádí, že vyváženost napomáhá jodaczné plochy v místě zdroje zvuku. Srozumitelnost

Pro subjektivní posuzování vlivu uzavřené prostoru na přenos sémantických informací, obsažených v řeči, je nejnáhodnější veličinou slabiková poznatelnost. Ta je ve srovnání se slovní nebo větovou srozumitelností nejméně zatížena faktou subjektivních vlivů, které ztěžují hodnocení vlivů přenosu řeči uzavřením prostorem. Srozumitelnost je pak definována jako procentuální vyláďení počtu splávných ocpordí vážených k osikovému počtu všech logfonů, sláck, slov a vět (podle typu srozumitelnosti). Hodnocení subjektivní srozumitelnosti je možné rozdělit do následujících tříd:

1. logafonická poznatelnost
2. slabiková poznatelnost
3. slovní srozumitelnost
4. větná srozumitelnost

Ke zjišťování srozumitelnosti podle těchto tříd by byly sestaveny příslušné tabulky.

Vliv dozvuku, hlasitosti, tlaku kmitočtového rozsahu a časového sledu jednotlivých dopadů zvuku do poznavacího místa na srozumitelnost můžeme vyjádřit vzorcem pro slabikovou srozumitelnost

$$S = 0,96 \cdot K_p \cdot K_v \cdot K_s \cdot K_t \cdot K_f \cdot K_g \quad [9]$$

kde K_{th} je limitní srozumitelnost respektující úbytek tlakých kmitočtů,

K_v číselní srozumitelnost respektující úbytek vysokých kmitočtů,

K_s číselní srozumitelnost respektující hlasitost a tlak,

K_t číselní srozumitelnost respektující dozvuk,

Ke číselní srozumitelnost respektující vliv časového sledu odrazů.

Velikost K_{th} a K_v se spíšeňuje pouze při přenosu elektroakustickým řečazem.

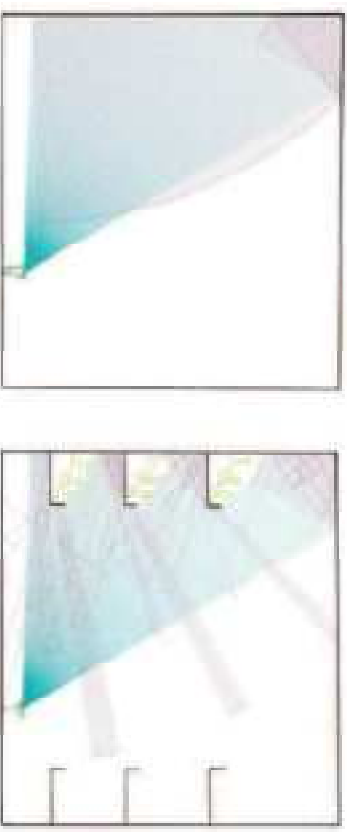
TYPLOGIE

Pro vhodný typ sálu, který bude představovat nejlepší variantu pro moji diplomní práci, jsem shrnul několik základních typů sálu a na základě kterých jsem poté učil rozhodnutí i vzhledem architektury, jenž bude sloužit jako první vzor pro návrh mého experimentálního akustického prostoru.

TYPY KONCERTNÍCH SÁLŮ

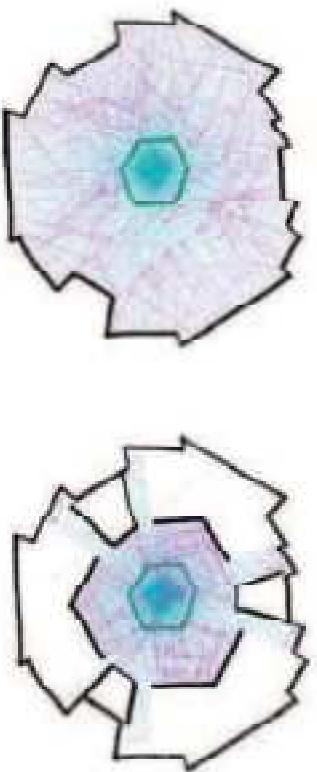
Krátká od bot Počátky lze nalézt ve starých katedrálách síleli na šlechtických sídlech a protestantských kostelích. Tyto místnosti na zřetelných výšce stropy a rovnoběžné stěny, což není ideální pro dobrou akustiku, ale díky tajpším a ozdobám na stěnách se akustika sálu zlepšovala. Pro tento typ prostoru se existální na míru hudební kompozice př.: prv symfonie od Beethovena pro Rasmunský zallat.

tlavý/hodou pro tento typ koncertního sálu, můžou být vysoké stropy 17m a výše. Echo odpovídají vzdálenosti 17 m (navrít času 34 m nebo 100 ms zpoždění), tj. místa vznike ozvena. Je potřeba proto počítat s tímto problémem, a buď omezit výšku stropu nebo použít zvukové reflektory – baldachýny které pomůžou nasměrovat zvuk do hlediště. Dalším probléem jsou rovnoběžné stěny, které mohou generovat trapdávou ozvenu která je nežádoucí. Dřív se tento problém řeší výšbou stěn sálu. dnes se tento problém řeší buď to ochylnat podláhých stěn 2-3° oproti původní poloze. Nebo pomocí difuzních prvků, které sorbi nežádoucí vršení (odrazy). Tento problém je také možno vyřešit pomocí bafonů, které zamez škodlivým účinkům paralelních reflexních stěn tj. zbervení a stojaté vlnění.



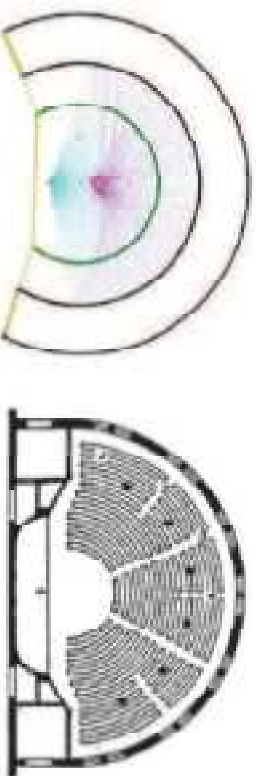
řesazpedí akustiku šlepačnou ozveny - řešení pomocí bafonů nebo difuzních prvků.

„Vnitřní terasy“ větší objemové nádrky vzhledem k hloubce. Podstata sklínovaná ke střední sílu.
Přilís se nehodí pro sčel variabilitu sílu.



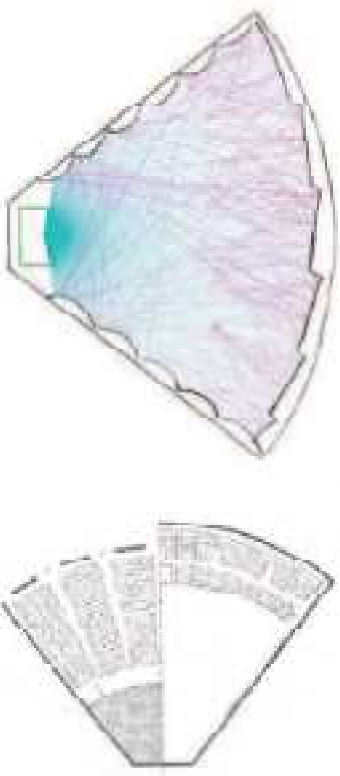
průřez sílu: „Vnitřních teras“

„Aréna a amfiteátr“ vhodné pro řeč, nepřilís vhodné pro hudbu, rozdílné poslechové vlastnosti blízce sedla od lavíste.



průřez sílu: „amfiteátr“

„Vějířovitý koncentri“ sílu jak název napovídá jsou ve tvaru vějíře, převážně stavěn v Americe. Představují dřívější koncepty pro pořádní jak koncentru, tak i openních prostavení. Tvar sílu není ideální pro skautiku, nutné úpravy pomocí kolektorů.



průřez sílu: „vějíř“

DOŠAŽENÍ VÍCEÚČELOVOSTI SÁLU

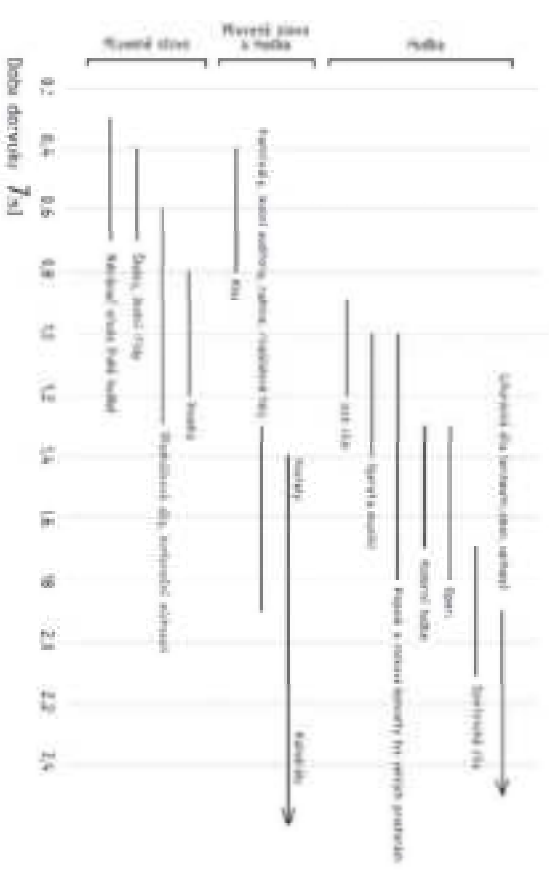
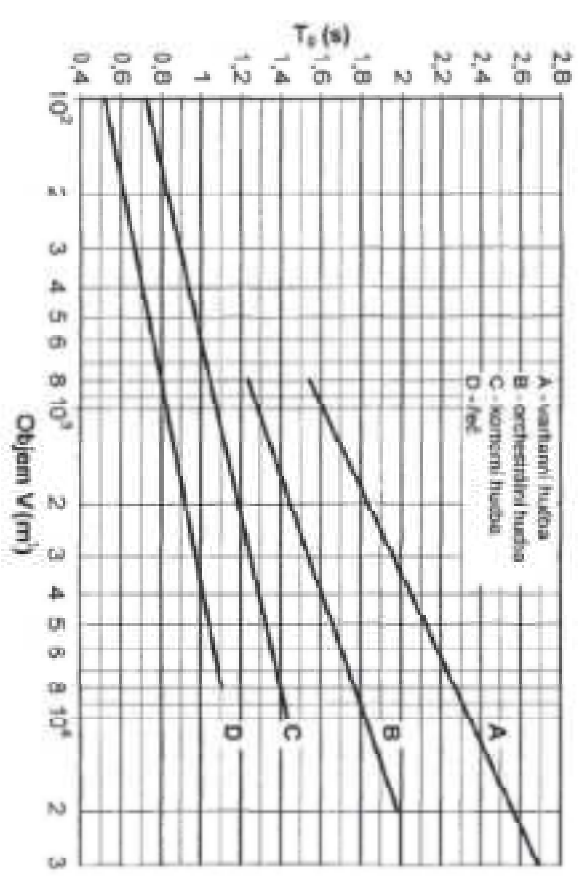
V nové budovaných sálích, kde je požadavek na dostatek víceúčelovosti sílu se používají různé prvky, pomocí kterých lze dosáhnout vhodné akustiky.

- Zavedení změny doby dozvuku pomocí závěsů, zrněn matematických na stěnách.
- Změnu architektury místnosti tj. flexibilita místnosti. Každý soubor má své potřeby pro určitý výkon a vztah publikem.
- Horizontální závěsy
- Strop s proměnnou výškou, aby se získala akustická variabilita objem v závislosti na typu představení.
- Pohyblivé stěnové prvky, nebo předělení místnosti.
- Orazivé komory, připojení k sílu či zavřením
- Zvýšení ne
- ko snížení podla.
- Přídání musí na joviště - zejména u divadel
- Změnu kapacity hloubky

Z výše uvedených prvků mění parametry sílu, není nepřekonatelný kompetent výčet možností, ale enim určitý náhled do možnosti variant, kterými architekt, akustik disponuje pro změnu akustiky, vyplývá. Ze nejnepohodlnější variantou je „hrabce od boř“, jenž má největší potenciál k variabilitě prostředí sílu.

Příloha A
(normativní)

Grafy pro výpočet a kontrolu doby dozvuku



DOBA DOZVUKU

Na obrázcích výše je znázorněna doba dozvuku, jež je jednou z hlavních charakteristik hudebních sálů. V diagramech je ukázána závislost doby dozvuku na objemu uzavřeného prostoru, jež se používá pro stanovení optimální varhanní hudební, orchestrální hudební, komorní hudební a řadě Diagram je převzat z normy ČSN 730325.

REFERENCE

IRCAM / RENZO PIANO + RICHARD ROGERS

IRCAM je zkrácená pro Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (V příkladu výzkumný a koordináční ústav pro akustiku a hudbu), sídlí v Paříži a je součástí Centre Georges Pompidou. Institut patří k významným výzkumným institucím v Evropě v oblasti tudy a zvuku.

* Espno *

Je proměnlivý akustický sál, který lze používat jako koncertní sál, nahrávací studio, nebo jako místo pro akustické experimenty. Struktura je nezávislá na zbytku budovy, izolovaná od vnitřního tlaku a vibrací. Tento sál je největší v institutu IRCAM.

Tento sál byl postaven se záměrem poskytnout, pokud možno co největší variabilitu, co se týče formy, objemu a akustických vlastností. Chvění účinkují změnit hlasitosti a tvar místnosti. Děje se tak pomocí strojnic perneů. Strojní desky a slatky se skládají z otáčivých páneví. Ty mají tři různé druhy povrchů (materiálů) absorpční, reflexní a rozptylující. Tyto kolektory pracují ve dvojicích. Celkem tvoří 171 skupin, které mohou být nezávisle řízeny elektronickým systémem. délky toru je možné změnit, dobu dozvuku a odrazů zvuku.

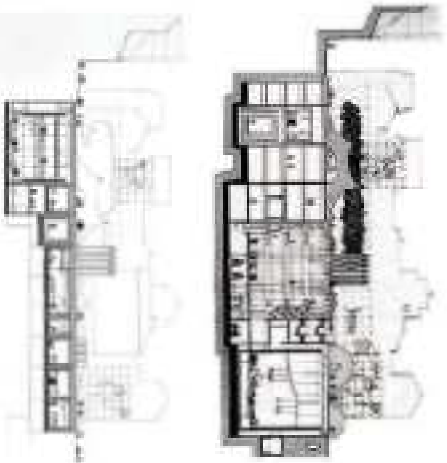
Rozměry : 24m x 15,50m

Kapacita : 250 až 350 míst

Variabilita objemu : výška stropu se může lišit od 1,50 m do 10,50m

Variabilita Akustické vlastnosti : doba dozvuku mezi 0,4 a 4 sekundy

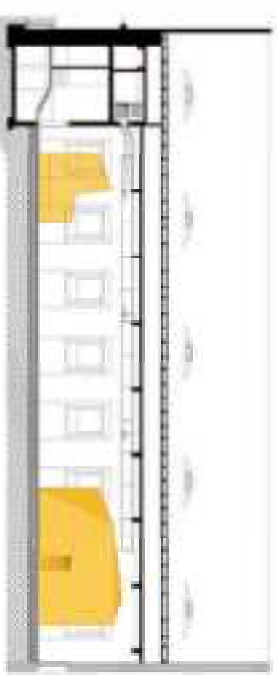
Slavnostní zahájení : říjen 1978





**MULTIFUNKČNÍ SÁL V LITOMÝŠLI / PETER HÁJEK,
TOMÁŠ HRADECNÝ, JAN ŠEPKA, HŠH ARCHI-
TEKTI**

Inspirací pro návrh sálu je hudební nástroj. Úlohem bylo do historické budovy kostřaviny navrhnout univerzální sál pro pořádání koncertů, výstav, přednášek a dalších společenských akcí. Oblizností tohoto úkolu spočívala ve velké době: rozvíjení stavebního prostoru, který přesahoval 4 sekundy. To je dobrá náprava pro varhelní koncert, ale problém pro kamerní hudbu nebo mluvné slovo. Vzhledem k různorodosti těchto požadavků a historické hodnotě objektu byl do stavebního prostoru vložen nový objekt, který má v sobě integrovanou techniku pro změnu funkce. Nový objekt je složen ze dvou částí. Posuvná část a pevného korpusu. V korpusu jsou umístěny sálky ušlechtilých, prostor technická sociální zařízení hostů. Posuvná část přijíždí po kolejech v prolize a jako paravan vymezuje prostor pro jednotlivé akce. Tímto způsobem můžeme nastavit proporce prostoru a i jeho akustické parametry. Posuvné čero po odsunutí slouží jako prostor techniku a po zaklepnutí jako sklad židlí. Podlahu tvoří zvedané praktičtější. Praktičtější umožňují samo- slatný zdvih počta elevací. Někdejší nebo individuální členění podlahy při výstavách. Okraj podlahy je keramová kolekcíkem s otopnými tělesy a osvětlením. Sociální a osvětlovací technika, akustické rezonátory, příkry jsou umístěny na nožičkách hrací pod stavebním betonovým stropem. Vložený objekt má ocelovou konstrukci opatřenou keramickou sklofenou. Medová karna a průsvitnost lamelů, dodává vnošenému objektu vzrušený vzhled. Ve výsledku objekt působí jako troubený špek vložený do historického sálu.



NÁVRH

STANOVENÍ ZÁKLADNÍHO OBJEMU - MINIMUM

Pro stanovení optimálních rozměrů objektu jsem pracoval s výpočtovým programem k tomu určeným (viz níže). V tabulce jsou uvedeny ideální poměry stran a jejich vyhodnocení dle různých kritérií. Na podobu jsem si stanovil základní poměry, které z konformnosti mezi hypotézou sálu ("krabice od bot") a architekturovým řešením (konstrukční řešení). Pro první tři stanovení objemu vychází u jednoho druhu hodnocení klasické, u druhého negativně, sází alespoň jedno klasické vyhodnocení. Aby byl dosažen optimálního minimálního objemu, tj. 3x klasické vyhodnocení, musel jsem posunout kolektory blížeji do teletskopických tubusů, čím jsem dosáhl většího objemu a lepšího poměru stran. (Kolektory a jejich fungování v teleskopickém tubusu je popsáno blíže v konstrukčním řešení).

Room ratios for favourable mode distribution

Room ratios are always in the form l:x:y. The height (z) is assumed to be 1

Ball's recommendation $2z(lx-y) < y^2 < 2lx-y^2$

EBU recommendation $2z(lx-y) < y^2 < 2lx-y^2$

IEC recommendation $1.1lx < y < 1.5lx$ and $1.5lx < y < 1.1lx$

IEC recommendation $1.1lx < y < 1.5lx$ and $1.5lx < y < 1.1lx$

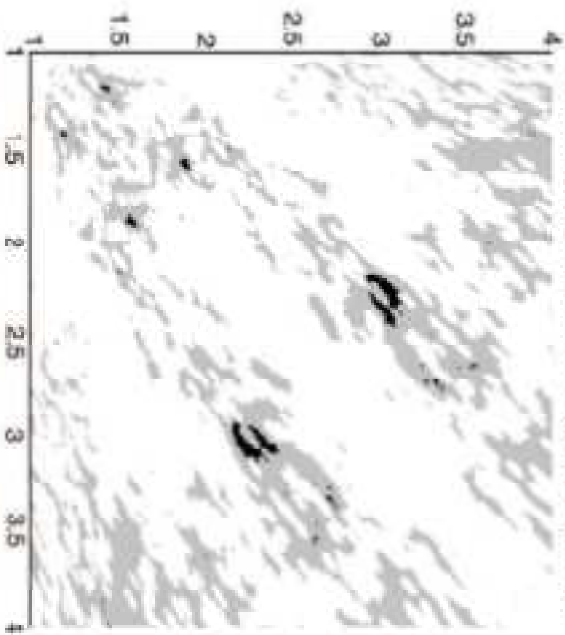
After Ball	H	M	L	Ratio	EBU?	IEC?
Room A	1,00	1,14	1,30	Yes	No	Yes
Room B	1,00	1,28	1,44	Yes	Yes	Yes
Room C	1,00	1,60	2,24	Yes	Yes	Yes

After Leuder	H	M	L	Ratio	EBU?	IEC?
Room D	1,00	1,40	1,90	Yes	Yes	Yes
Room E	1,00	1,30	1,80	Yes	No	Yes
Room F	1,00	1,50	2,50	Yes	Yes	Yes

After Sonar	H	M	L	Ratio	EBU?	IEC?
Room G	1,00	1,28	1,55	Yes	Yes	Yes

User defined	H	M	L	Ratio	EBU?	IEC?
Room H	1,00	1,37	2,03	No	No	Yes
Room H	1,00	1,50	2,50	Yes	Yes	Yes

Room ratios for minimum bass resonance



The darker the area in the above image, the weaker the bass resonance, therefore, the more suitable the room ratios are for a concert hall.

image © Prof Trevor Cox, University of Salford, UK

PRVOTNÍ STANOVENÍ:

	METRY	POMĚR STRAN
VÝŠKA	10	1
ŠÍŘKA	10	1,3684
HLUBKA	20	2,5318

DRUHOTNÉ STANOVENÍ:

VÝŠKA	10	1
ŠÍŘKA	10	1,5
HLUBKA	25	2,5

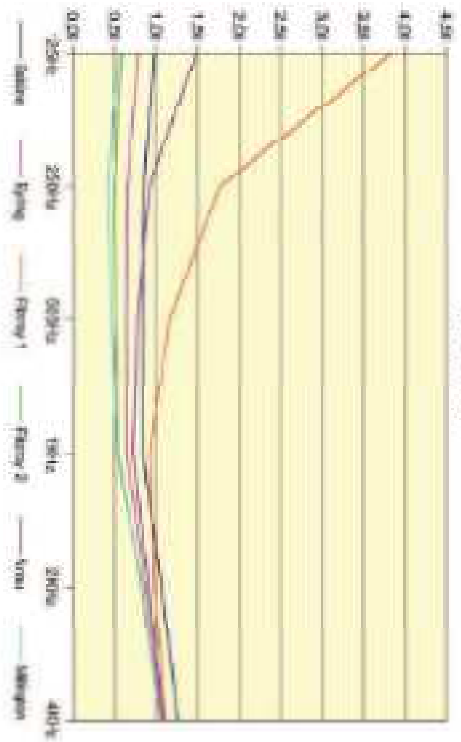
BASIC ACOUSTIC CALCULATOR FOR A RECLINER ROOM

© Chris Wheat 2011 V2.67

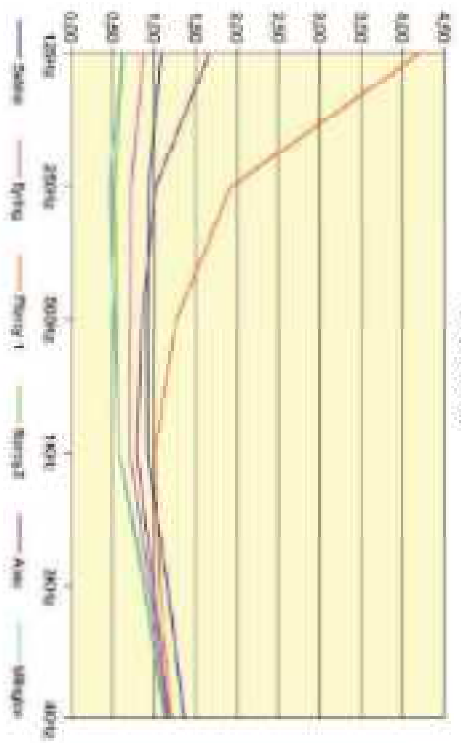
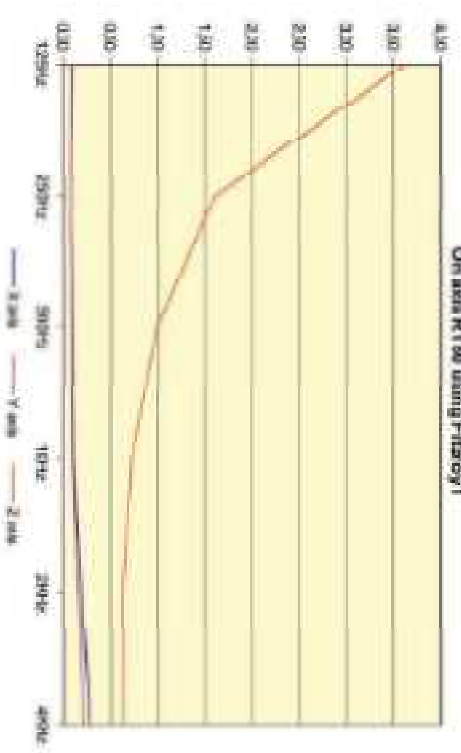
Please enter the following initial values of your control room by using the spin button controls

Initial values					
Room width	42.66 m / 140.00 ft				
Speaker directivity (D)	3.6 = 1 = Omnidirectional				
Circular room dimensions	H = Enter a letter from A-H. The room dimension ratios can be found in sheet Room Ratios				
Air temperature (deg C)	20				
Line frequency output (Hz)	250 = Arbitrary upper limit for modal analysis				
Room dimensions					
Area dimensions	Height 31.17 m / 102.25 ft				
Edge length	622.36 ft				
Volume	109024.03 cu ft				
Various room measurements					
Wall 1	Wall 2	Wall 3	Wall 4	Floor	Ceiling
1325.34	2558.43	1325.34	2558.43	3496.27	3496.27
Overall RT60					

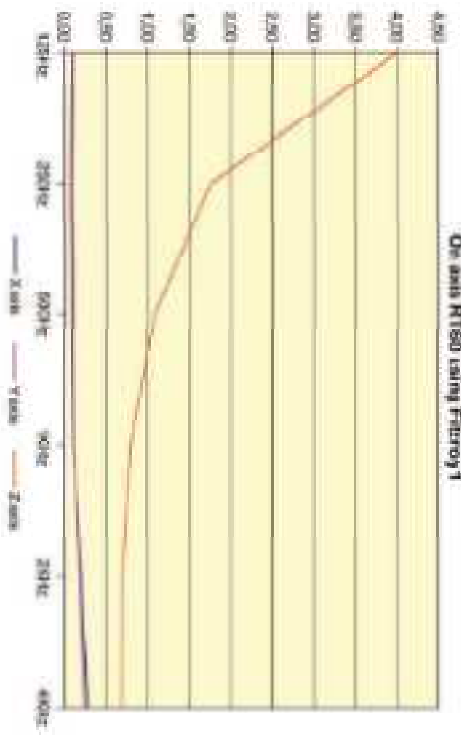
48.27 m / 158.33 ft	3.6 = 1 = Omnidirectional	Enter a letter from A-H. The room dimension ratios can be found on sheet R	20	250 = Arbitrary upper limit for modal analysis	
Room dimensions					
Area dimensions	Height 32.81 m / 107.64 ft				
Edge length	655.17 ft				
Volume	132430.00 cu ft				
Various room measurements					
Wall 1	Wall 2	Wall 3	Wall 4	Floor	Ceiling
1614.58	2890.58	1314.58	1694.58	4038.61	4038.61
Overall RT60					



On axis RT60 using Fitzroy 1



On axis RT60 using Fitzroy 1



STANOVENI ZAKLADNIHO OBJEMU - MAXIMUM

Room ratios for favourable mode distribution

Room ratios are given in the form 1:xx. The height (z) is assumed to be 1.25m.

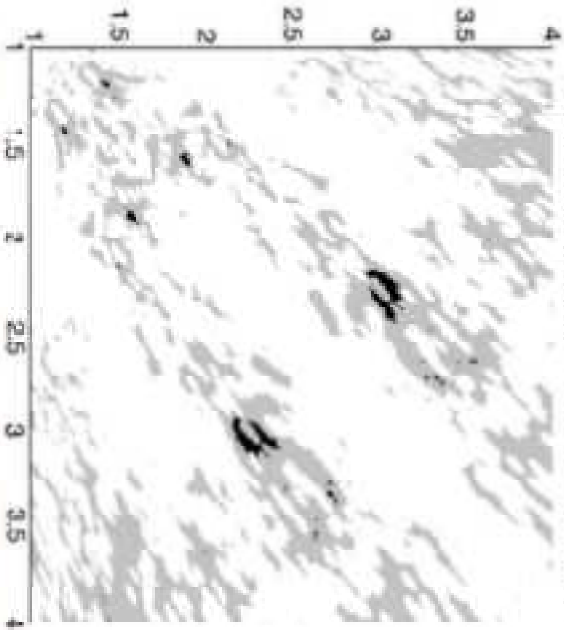
IEC recommendation	p < z		Both?	EBU?	IEC?		
	H	W					
After Beck	Room A	1.08	1.14	1.28	Yes	No	Yes
	Room B	1.08	1.29	1.54	Yes	Yes	Yes
	Room C	1.08	1.80	2.20	Yes	Yes	Yes
After Louden	Room D	1.00	1.40	1.90	Yes	Yes	Yes
	Room E	1.08	1.38	1.90	Yes	No	Yes
	Room F	1.08	1.50	2.50	Yes	Yes	Yes
	After Boner	H	W	-	-	-	-
User defined	Room G	1.00	1.25	1.50	Yes	Yes	Yes
	Room H	1.08	1.60	2.30	Yes	Yes	Yes

PROVOTNI STANOVENI:

WZSKA
SRPKA
HLOUBKA

METRY
POMER STRAN

Room ratios for minimum base resonance



The darker the point in the above image, the weaker the base resonance, therefore, the more suitable the room ratios are for a control room.

Image © Prof Trevor Cox, University of Salford, UK

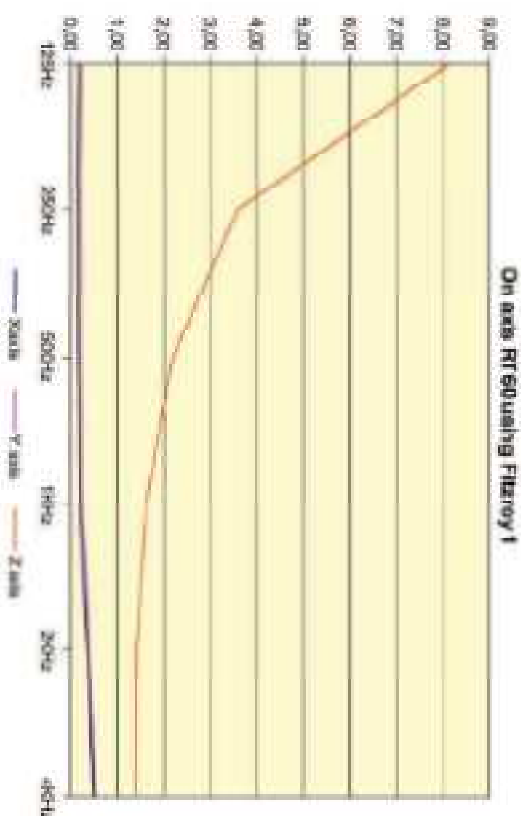
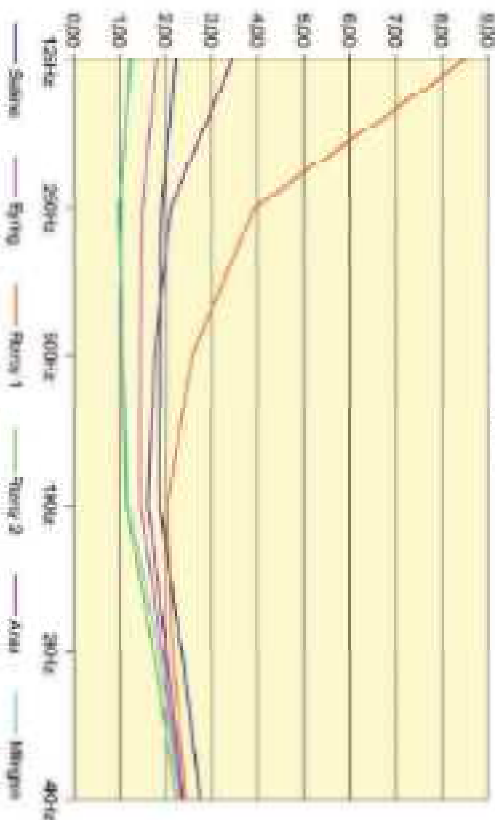
Basic acoustic calculator for a rectangular room

Please enter the following initial values of your control room by using the spin button controls

Initial values	
Room width	109.27' <input type="text"/>
Speaker directivity (Q)	3.6 <input type="text"/> <small>1 = Omnidirectional</small>
Choose room dimensions	H <input type="text"/> <small>Enter a letter from A-H. The room dimension ratios can be found on these Room Ratios</small>
Air temperature (deg C)	20 <input type="text"/>
Low frequency cutoff (Hz)	250 <input type="text"/> <small>Arbitrary upper limit for modal analysis</small>
Room dimensions	
Room dimensions	Height: 63.94' <input type="text"/> Width: 128.27' <input type="text"/> Length: 147.94' <input type="text"/>
Axis dimensions	1279.52ft
Edge length	1027624.46cu ft
Volume	
Volume room measurements	
Room surface area	Wall 1: 6926.06' <input type="text"/> Wall 2: 9445.20' <input type="text"/> Wall 3: 6926.06' <input type="text"/> Wall 4: 9445.20' <input type="text"/> Floor: 15824.41' <input type="text"/> Ceiling: 15824.41' <input type="text"/>
Total surface area	64172.63sq ft

Overall RT 60

<- These dimensions are derived from the room ratios



Diky výpočtom vyše a nai predsteliči stránkach jsem byl sdělipien učili zakládati rozmerly sálu, mianmání a maximální počet u tak, aby vyhovovaly akustickým nárokům (doba dozvuku) dle předstáie uvedeníhodinogramu z normy CSN 73 0525. Vyše uvedené grafy představují předpokládaný průběh doby dozvuku na určitých frekvencích (dle různých modelů výpočtu).

ORIENTAČNÍ VÝPOČTY DOBY DOZVUKU PRO MINIMÁLNÍ OBJEM SALU

V této kapitole práce uvádím výpočty doby dozvuku s jejich závislostí na objemu a materiálovém řešení prostoru pro daný typ produkce.

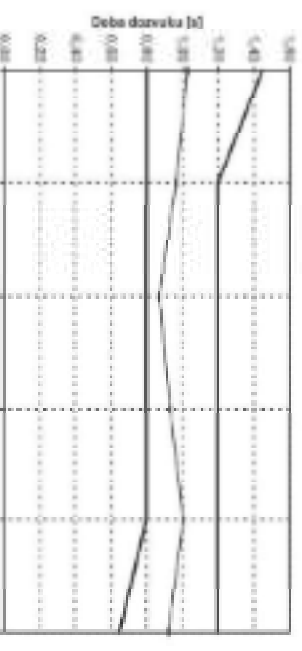
Na prvním dvojletě jsou uvedeny doby dozvuku pro minimální objem prostoru. Pro některá pásma namísto doby dozvuku uplínáší, protože je možnost změny materiálu na kolektoroch v tubusu. Pokud ani tak neryhoví je započítati upravení dlejem salu (zmenšiti/zvětšiti). Neuznává se objem, když doba dozvuku vychází optimálně. Že bude poslechač mít klesati akustiku. To je závislá na mnoha dalších parametrech, ale dobu dozvuku mězobrat jako hlavní profilu. Pro údel (rozstah) mě práce postati stanoviti objemu a materiálového řešení pro daný druh produkce.

Va	2000 m3	Obj. Tř.	- opise, hudební druzko	1,2381 s	(pasi pro 600 az 20 000 m3)
			- vionozit sal, zduz, ozraznu, stonu	1,1753 s	(pasi pro 600 az 20 000 m3)
			- dnoher, dlu, zduz, lanoher, postach	0,9971 s	(pasi pro 100 az 5 000 m3)
			- kiro s podklati zduz, zozozom	0,7916 s	(pasi pro 200 az 10 000 m3)

MA1	250	500	1000	2000	4000	Fluho	125	250	500	1000	2000	4000	objem zedni sítěy
MA1	250	500	1000	2000	4000	Fluho	125	250	500	1000	2000	4000	objem zedni sítěy
530E05	2,50E-04	6,83E-04	1,27E-03	2,52E-03	5,41E-03	-	0,7413	2,8025	7,6663	14,2107	21,2597	72,0342	podleše
													objem zedni sítěy
Soni SPW + PR-SON 1	0,65	0,65	0,63	0,71	0,88	0,3	307,7	200,885	200,005	180,851	218,497	210,052	184,82
PVC	0,02	0,04	0,06	0,05	0,04	0,28	178,5	3,57	7,14	10,71	8,025	7,14	7,14
KPS 30	0,38	0,4	0,17	0,14	0,13	0,17	0	0	0	0	0	0	0
čalounitě	0,09	0,12	0,14	0,15	0,15	0,15	7,2	6,16	6,64	10,08	11,52	10,8	11,52
podum	3,5	0,4	0,25	0,1	0,08	0,1	37,5	18,75	15	9,375	3,75	3	3,75
plach	0,09	0,00	0,08	0,1	0,1	0,1	41,6	37,44	37,44	33,28	41,6	40,92	placha lanoher
ORO dkozor	3,2	0,23	0,3	0,21	0,18	0,19	125,06	144,009	188,49	131,043	113,094	119,377	nosati koo-geralni čalut

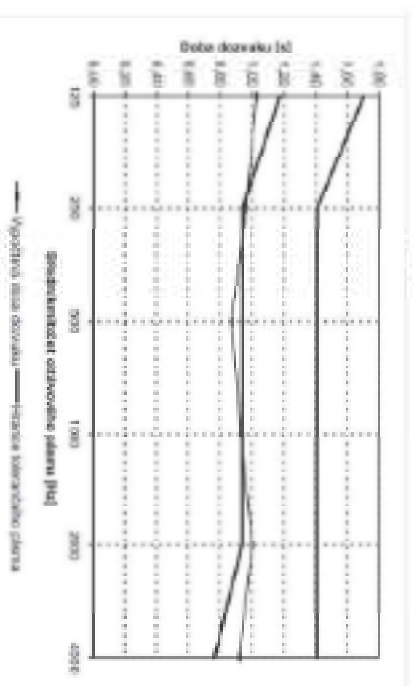
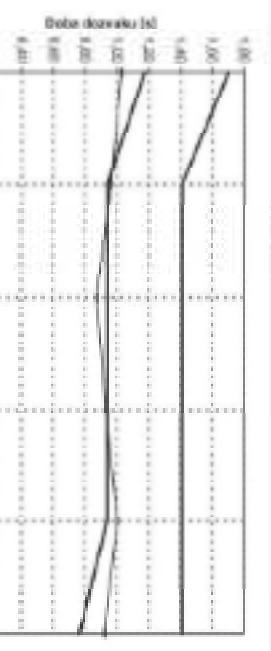
Číslová doba dozvuku

1:5	250	500	1000	2000	4000	
1644	392,4463	411,5385	453,4523	430,4137	426,9757	441,862
Td [s]	1,4266	0,9829	0,8724	1,5016	1,0036	1,0219
	1,03	0,96	0,87	1,03	1,00	1,02



Číslová doba dozvuku

1640	382,6446	415,5265	453,4523	430,4137	406,9176	448,3012
Td [s]	1,0268	0,9929	0,8724	0,9316	1,0036	0,9719
	1,03	0,96	0,87	0,93	1,00	0,93



KONCEPT

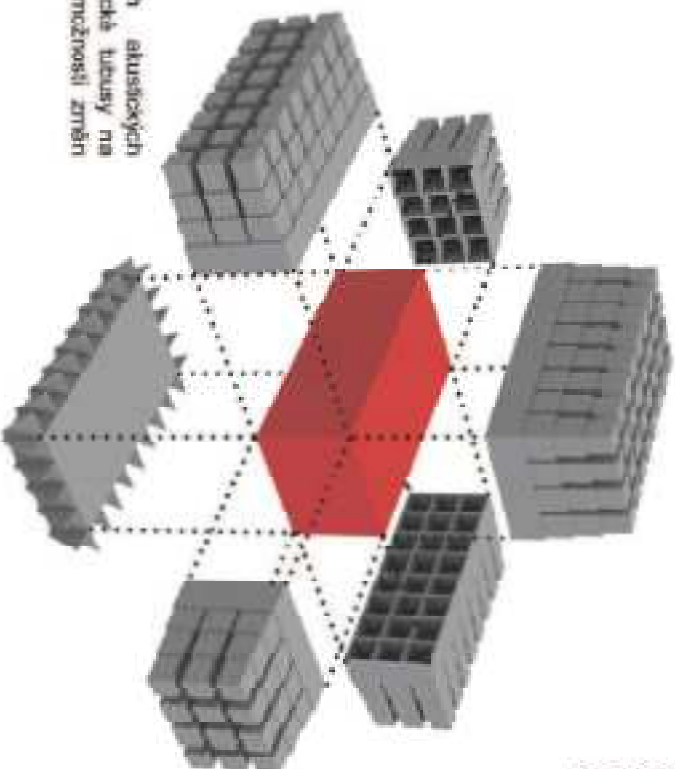
Na základě předložených výpočtů a analýz jsem navrhl základní rozměry objektu a jeho hmotové řešení.

-KRAJICE OD BOT" - Zvolen základní poměr stran na základě výpočtu 1x1 33x2,66 (30x12x24m)

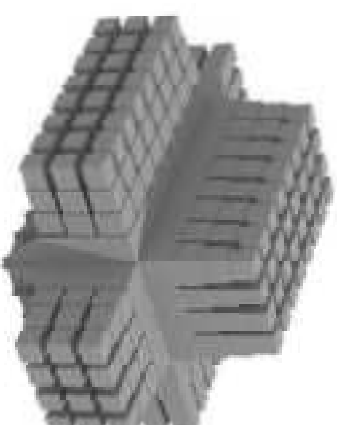


ZMĚNA SOBY DOZVUKU.

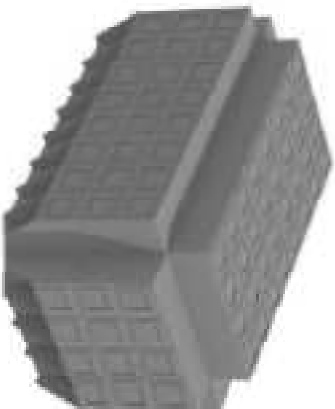
Změnou objemu došlo k možným akustickým parametrům. Prohř je třeba přidat teleskopické tubusy na strany krabice, a tím přizpůsobit i dočill možnost změny akustických vlastností sálu.



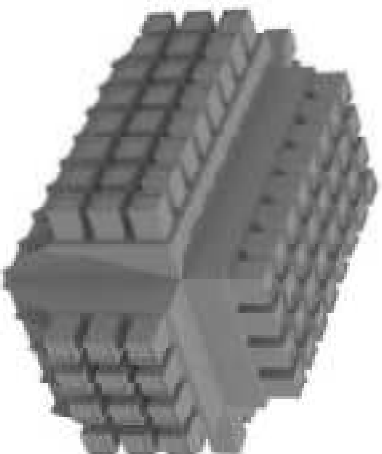
MAXIMÁLNÍ OBJEM - Hmotové usážka oobjektu při maximálním vysunutí tubusů. Kdy je dosaženo i maximálního dočill dozvuku (viz výpočty - "maximální objem")



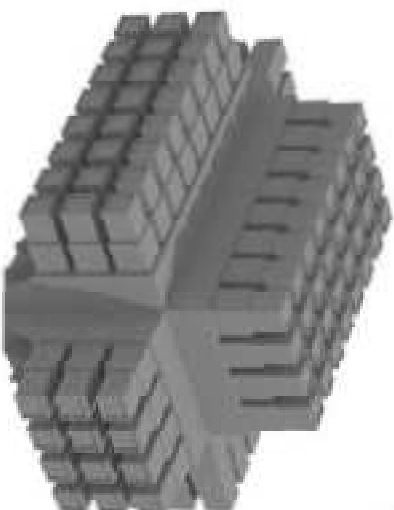
1. ZAKLADNÍ VARIANTA - Zásunuté tubusy.



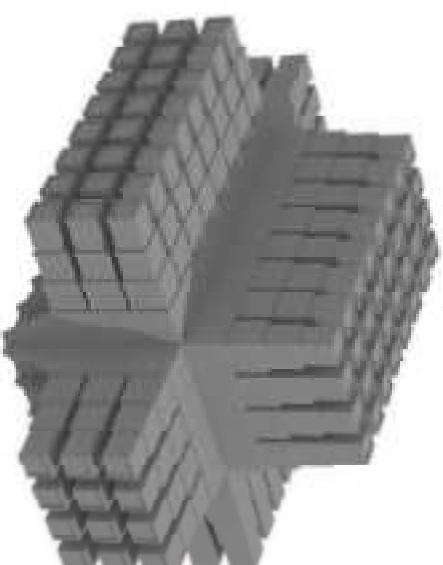
2. PRVNÍ STUPĚN VYSUNUTÍ - Tubusy vysunuté o jeden stupeň.



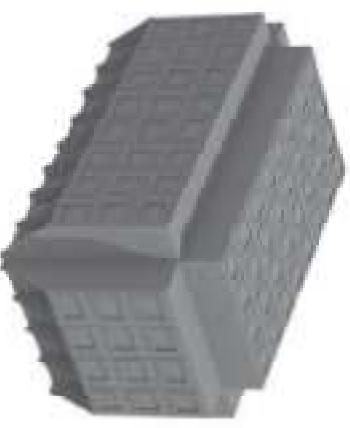
3. DRUHÝ STUPĚN VYSUNUTÍ - Tubusy vysunuté o dva stupně.



4. MAXIMÁLNÍ VYTAŽENÍ - Tubusy vysunuté na maximální úroveň.



VARIANTY VYSJINUTÍ TUBUSŮ



VARIANTA 1, hmotové umístění:
maximální vysunutí tubusu, je vhodné pro:
- divadlo
- přednesy
- komorní koncert
- filmové představení



VARIANTA 4, hmotové umístění:
nastavení na vnitřní, které jsou situovány
vně, jeť je obložení zsanutými tubusy

VARIANTA 2, hmotové umístění:
maximální vysunutí tubusu je vhodné pro:
- et. reprodukcívarou hudbu koncertů,
- vzhání hudbu
- nahrávání orchestru

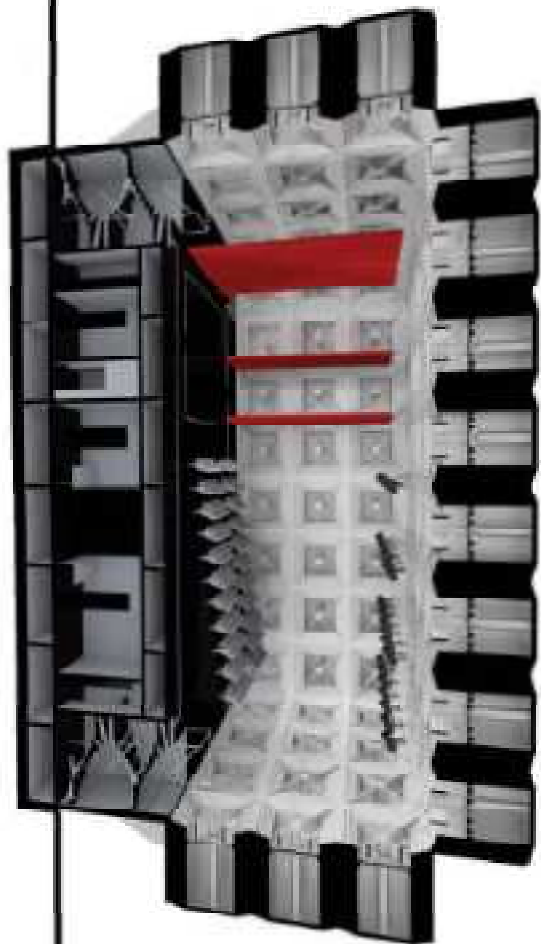
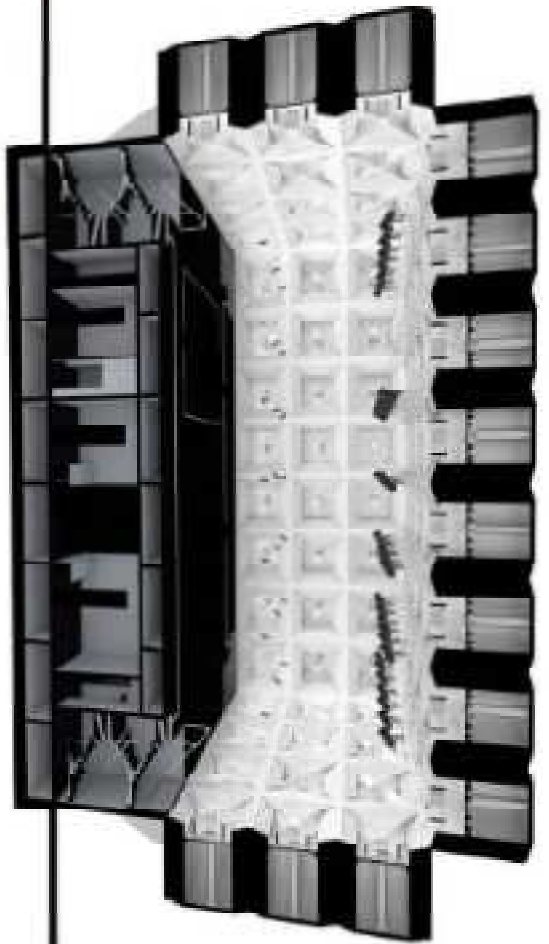


VARIANTA 4, hmotové umístění:
paraboloid, usměrňování zvuku
na určité místa v sále.

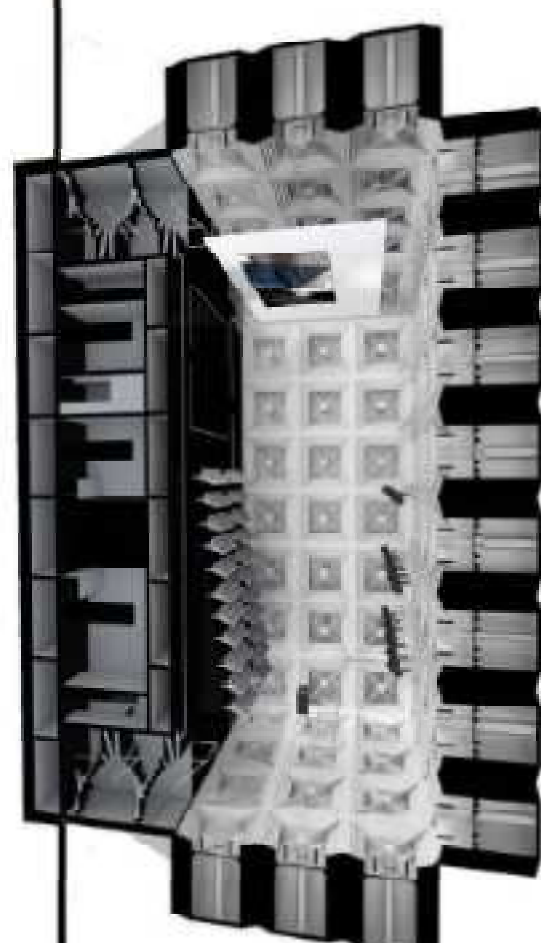
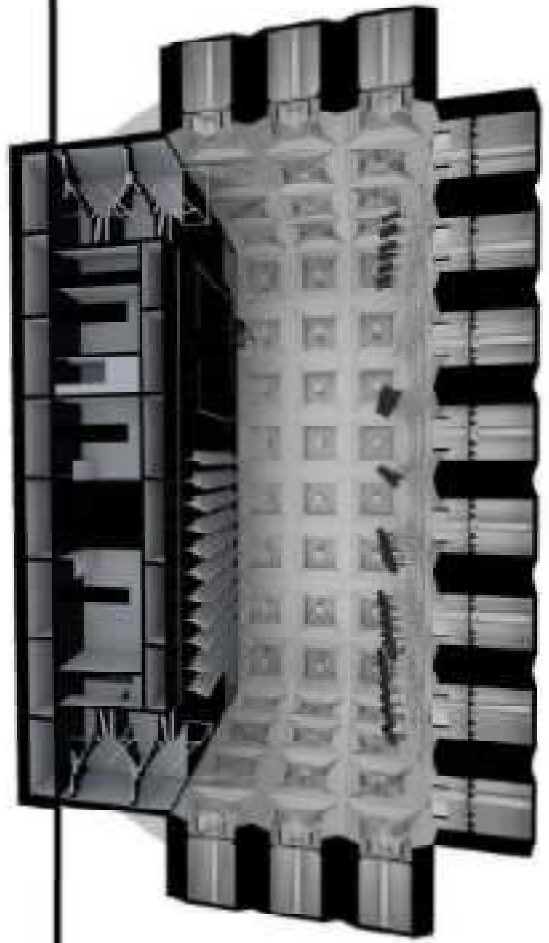


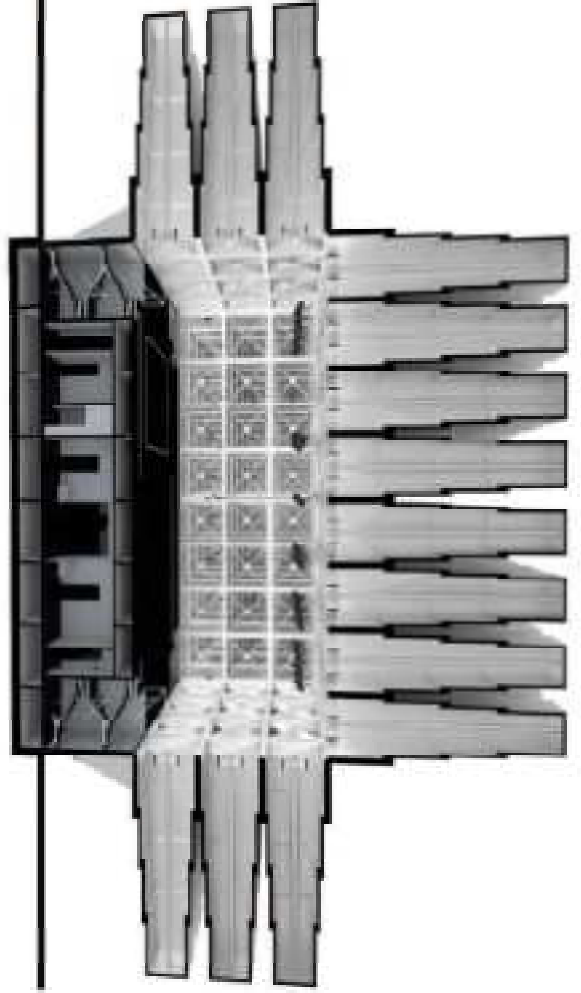
VARIANTA 5, hmotové umístění:
experimentování různé pokusy s sakustikou sálu a
experimentování se zvukem. Možnost ladění na
konkrétní akustickou potřebu.



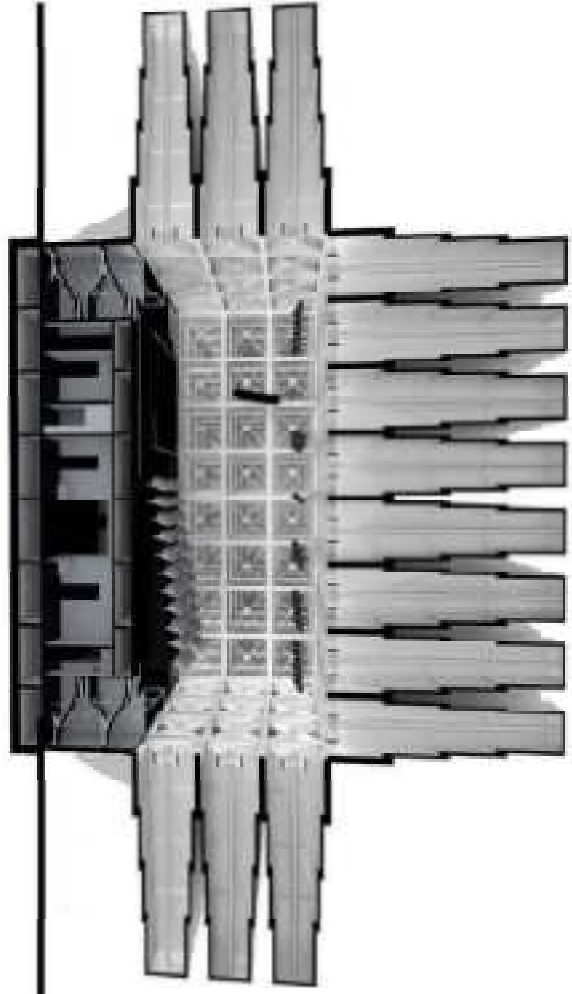
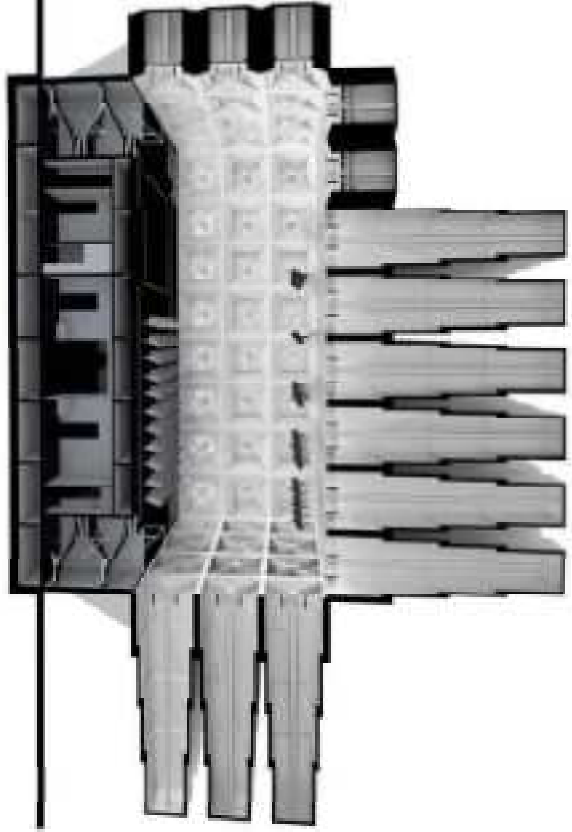
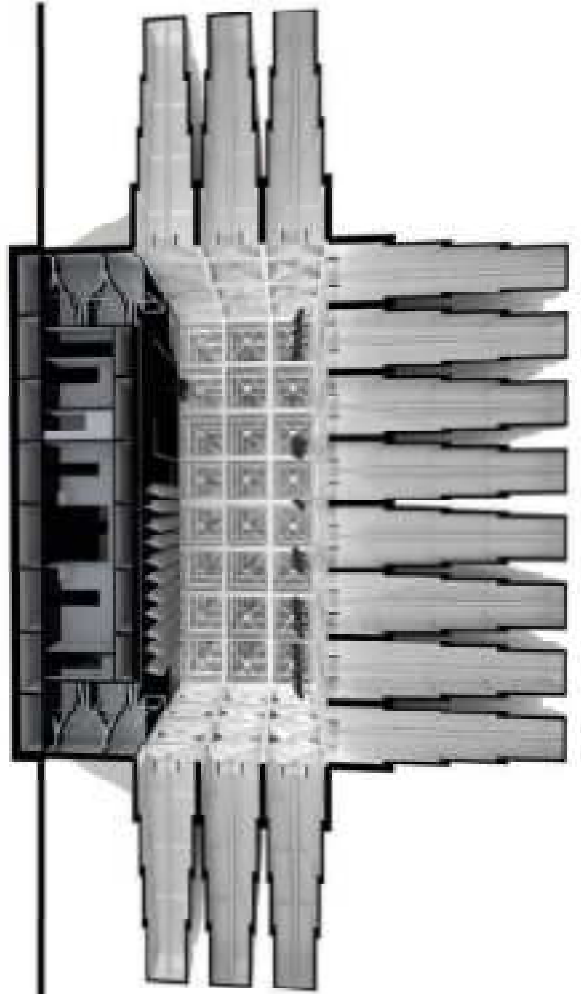


12
34





55
73





01 OSVĚTLENÍ SALU

02 SCHODIŠTĚ
PRO ÚČINKUJÍCÍ

03 PÓDIUM

04 LINDKOVÁ /
PRÍSTUPOVÁ
CHODBA

05 SÁTKA PRO
LIMELSE
TOILETY PRO
ÚČINKUJÍCÍ

06 KASA / VRATNICE

07 POZABNÍ OSVĚTLENÍ

08 VSTUP

09 SCHODIŠTĚ

10 VEDA

11 UNIKOVÁ /
PRÍSTUPOVÁ
CHODBA

SCHODIŠTĚ
PRO NAVŠTĚVNÍKY

12 TELESKOPICKÝ PÍST

13 TELESKOPICKÝ TUBUS

14 KOLEKTOR

04 PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK

02 OSVĚTLENÍ SCÉNY /
REFLEKTOR

ŘEZOPOHLED

- 01 OSVĚTLENÍ SÁLU MIHO PŘEDSTAVENÍ JE USKUTEČNĚNO SKRZ NEPŘÍMÉ OSVĚTLENÍM, KDE NA KONCI PÍSTU JE SITUOVÁNO OSVĚTLENÍ, JENŽ VYZÁŘUJE SMĚREM DO TUBUSU, JEHOŽ PLOCHA JE TVOŘENÁ LESTĚNÝM KOVEM, KTERÝ ODRAŽÍ SVĚTLO ZPĚT V PODOBĚ NEPŘÍMÉHO OSVĚTLENÍ DO SÁLU.
- 02 POŽÁRNÍ OSVĚTLENÍ PRO SÁL JE UMÍSTĚNO V PODLAZE POKRYTÉ ULIČKY, DO STRANÁCH SÁLU A VEDE UNIVOŘE K ÚNIKOVÉMU SCHODISTI.
- 03 SCENICKÉ OSVĚTLENÍ JE SITUOVÁNO POD STROPEN SÁLU, ZACHYCENÉ K PŘÍHRADOVÝM NOSNÍKŮM, KTERÉ JEJ ČRŽÍ, LIBOVOLNĚ JE LZE VÝŠKOVĚ NASTAVIT, POMOCÍ NOSNÍKŮ, JENŽ JSOU VERTIKÁLNĚ POSUVNÉ.
- 04 PŘÍHRADOVÉ NOSNÍKY TVOŘENÉ Z HLINÍKOVÝCH PROFILŮ JSOU UMÍSTĚNY POD STROPEN, POSUVNÉ VE VERTIKÁLNÍM SMĚRU, NEMAJÍ NOSNOU FUNKCI VŮČI OBJEKTU, NESOU POUZE VÁHU APARATURY (REPRODUKTORY, OSVĚTLENÍ...)
- 05 PÓDIA UMÍSTĚNÉ NA ZÁPADNÍ STRANĚ SÁLU O ROZMĚRECH 6X6 METRŮ S MOŽNOSTÍ ZAPUŠTĚNÍ DO PODLAHY, ČLENĚNO NA PRAKTICKÁLE, KTERÉ JSOU VYSOUVACÍ NA PRINCIPU NŮZKOVÉ KONSTRUKCE.
- 06 ÚNIKOVÁ A PŘÍSTUPOVÁ CHODBA DO SÁLU SLOUŽÍ ZÁROVEŇ JAKO AKUSTICKÁ KOMORA, ZABRAŇUJÍCÍ PRONIKÁNÍ NEŽÁDUCÍHO HLUKU ZE ZÁZENÍ SÁLU.
- 07 ŠATNA PRO UMELECE JE DIMENZOVANÁ NA MINIMÁLNÍ ROZMĚRY, JSOU DELENY NA PÁNSKOU A DÁMSKOU, JEJÍ SOUČÁSTÍ JE JIMŮVÁRNA.
- 08 KASA / VRÁTNIČE, SITUOVÁNY V ZÁDVERÍ OBJEKTU
- 09 HLEDIŠTĚ, MAX KAPACITA 121 SEDÁČEK, KONCERTY PRO STOJÍCÍ PUBLIKUM JSOU OMEZY SVOJÍ KAPACITOU Z POŽÁRNÍCH DŮVODŮ DIMENZE STROPNÍ KONSTRUKCE MEZI 1NP A 2NP JSOU DOSTATEČNĚ K ÚSCHOVĚ (SLOŽENÍ) SEDÁČEK A TÍM DOVOLUJÍ PŘEMĚNU NA VOLNOU PLOCHU ČI TRIBUNU.
- 10 VELKÉ UMÍSTĚNÍ CENTRA PRO HARDWARE A OVLÁDÁNÍ OBJEKTU.
- 11 KOLEKTOR, SOUČÁST TELESKOPICKÉHO TUBUSU, JE TO AKUSTICKÝ NÁSTROJ, JENŽ UMOŽŇUJE ZMĚNIT AKUSTIKU SÁLU, JEDNÁ SE O RÁM V KTERÉM JSOU VSAZENY TROJÚHELNÍKOVÉ KOLEKTORY, KAŽDÁ ZE STRAN MÁ JINÝ DRUH POVrchU (POLHTIVÝ, ODRAZIVÝ, ROZPTÝLUJÍCÍ) DKY TĚMTO PVRCHLÍM JE MOŽNO MĚNIT AKUSTIKU SÁLU, BUĎ NĀTOČENÍM VHOENĚHO MĀTERIÁLU, NEBO NĀTOČENÍM TROJÚHELNÍKU DO VLĀDŮVÝ, ROVNĚ ŠĚNÝ ...
- CELÝ RÁM A V NĚM OSÁZENÉ KOLEKTORY (NĀZÁVISLE OTÁČENÍ NĀ DRUHĚM) SE MŮŽE PŮHYBOVĀT VE SMĚRU TUBUSU, A DOCLIT TAK POTŘEBNĚ ZMĚNY OBJEMU V TUBUSU (PŮHYB JE MOŽNÝ POUZE V NEJMĚŠÍM SEGMENTU TUBUSU.

11 TELESKOPICKÝ TUBUS, UMOŽŇUJE OBJEMOVĚ ZMĚNY SÁLU, A TÍM DOCLIT POTŘEBNĚ DOBY DOZVUKU A VHOENÝCH AKUSTICKÝCH PARAMETRŮ, SBLÁDĀ SE ZE 4 SEGMENTŮ, KAŽDÝ DALŠÍ JE MENŠÍ TAK, ABY DO SEBE ZĀPADĀLI, KONSTRUKCE JE Z KOVOVĚ VOŠŤIVÝ VÍZ, KAPITOLA KONSTRUKCEJ, TUBUS MŮŽEME ROZDELT NĀ DVE LĀKADNÍ ČĀSTI: PRVNÍ A NEJVĚTŠÍ JE STĀCIONĀRNÍ A TVŮRÍ JAK AKUSTICKOU ČĀST TUBUSU, TAK I NOSNOU KONSTRUKCI.

MĀTERIÁLOVĚ JE TUBUS TVŮŘENÝ KOVEM, UMOŽŇUJE TAK DORĀŽET SVĚTLO A OBĀZ, Z EXTERIEROVĚ STRĀNY JE OBJEKT OPĀTREM KOVĚMÍ DESHĀMÍ S UMĚLÝM PVRCHOVÝM MECHĀNICKÝM POTŘEBOVĀNÍM PVRCHU.

13. TELESKOPICKÝ PÍST, ZĀJÍŠŤUJE PŮHYB TUBUSU, SITUOVĀN V CENTRĀLNÍ OSE TUBUSU, NĚKOLIKÁ STŮPNOVÝ HYDĀULICKÝ TELESKOP, KTERÝ NĚMĀ PRĀMĀRNÍ NOSNOU FUNKCI, NĀ JEDNĀM KONCI JE CHYCEN DO VOŠŤINOVĚ ŠĚNÝ S VNITŘÍ VÝZTUHOU A NĀ DRUHĚ STRANĚ JE ZĀROVŇEN DO KONSTRUKCE POMOCÍ KOVOVĚHO KŘÍŽE JENŽ ROZMĀŠÍ ZPĚTNĚ TLAKY OD PŮHYBU DO NOSNĚ KONSTRUKCE.



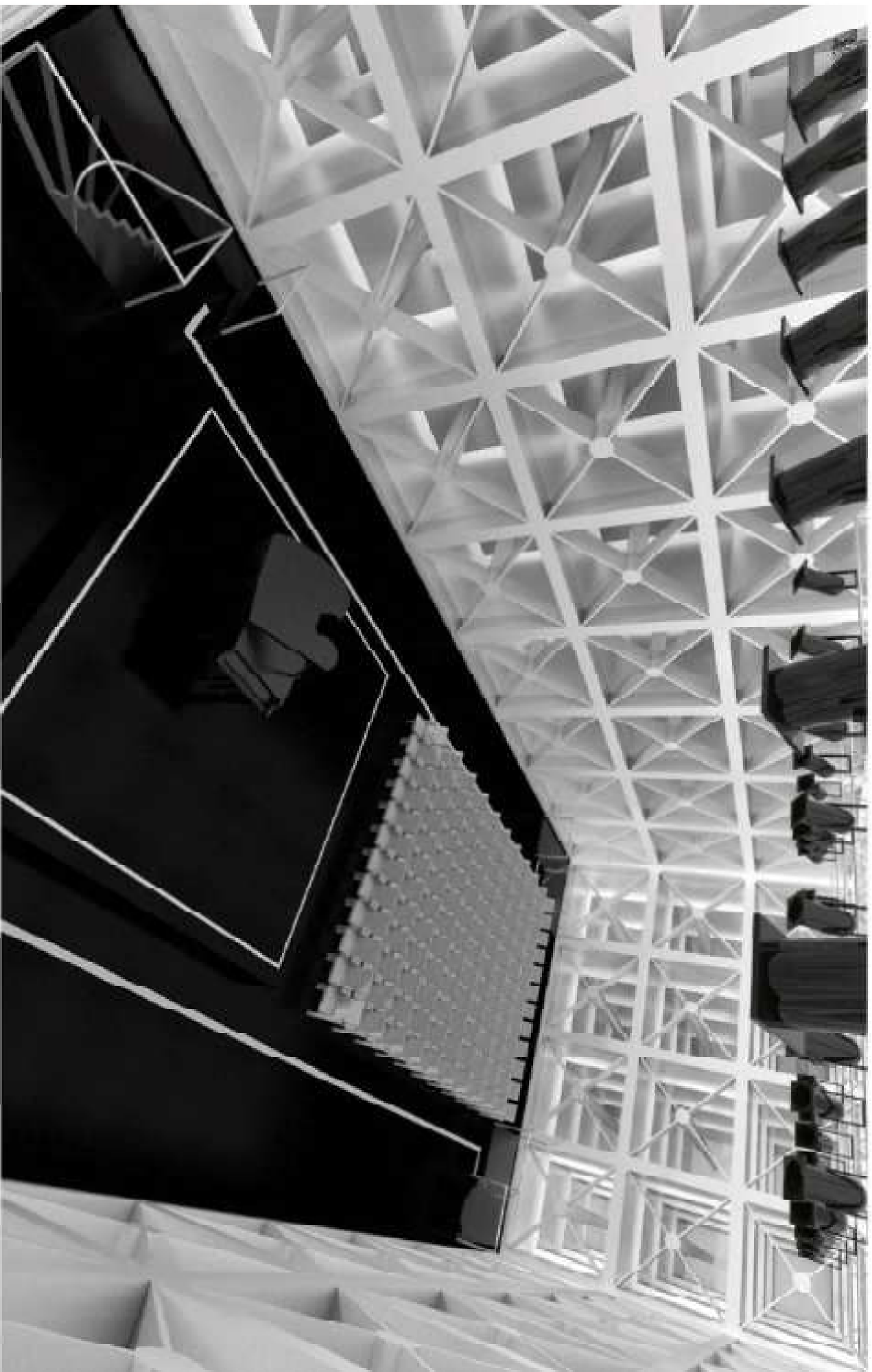
VIRTUAL PACE - EXTERIER, VEŠI OBJEKT DAN POTREBU OPTIMALNI AKUSTIKY - EXPERIMENTALNI TVORBA



VIZUALIZACE - EXTERIER, PLNE OTVEMEN



VIZUALIZACE - EXTERIÉR, ZÁKLADNÍ STAV



VIZUALIZACE - INTERIER, PLNE OTEVREN, KOMORNÍ HUBBA



VIŠALIZACE - INTERIÉR, PLNÉ OTEVŘENÍ, KONCERT



VIZUALIZACE - INTERIER, PLÁNĚ ZAVRĚN, KONCIERNÍ HODBA

KONSTRUKCE

Nasrnutá konstrukce zohľadňuje požiadavky, ke ktorým je s ňou dosiahnuto v predtých kapitolách. Jedná sa zrejme o základnú tvar "kubice od boč" a možnosti, pro zmenu akustiky, ktoré je urujúcom sektorom objektu.

NOSNÁ KONSTRUKCE

Nosný systém objektu je založen na princípu samonosné konstrukcie, kde základným prvkom (modulom) je pomyselné krychle, ktorých pouze 4 stěny a rozměrech 3x3x3m. Krychle jsou na sebe seskládány a spojeny vzájemně rýhy. Modulové vytváří konstrukci s ňm a složením těchto modulů dostávám rámovou konstrukci spojenou na suché přírodní ol. svařování. Smezný rám je tvořen z restu silný ALU20x27x5x (Gost 1480), jedná se vosňinu, která je v mřících s přírodním nejtěšíším namáhání zasíla o předtý z těžebního. Konstrukce je vyplněna těplem izolací penou. TN² je tvořen kombinací zelezobetonu, a již zmíněné konstrukce na bázi hliníky.

ZALČĚNÍ

Založení reálno objektu je provedeno na základové desce, kde žebra jsou namáčena do objektu a stýk se zeminou je veden přes desku. Pod deskou jsou namontovány pláty, jelikož místo založení se nachází na ostrově, který vznikl naplavením sedimentů. Podloží je převážně tvrdé písky, a proto jsem zvolil založení na pilotách. Jejich rozměry budou specifikovány ve vyšších stápních projektové dokumentace.

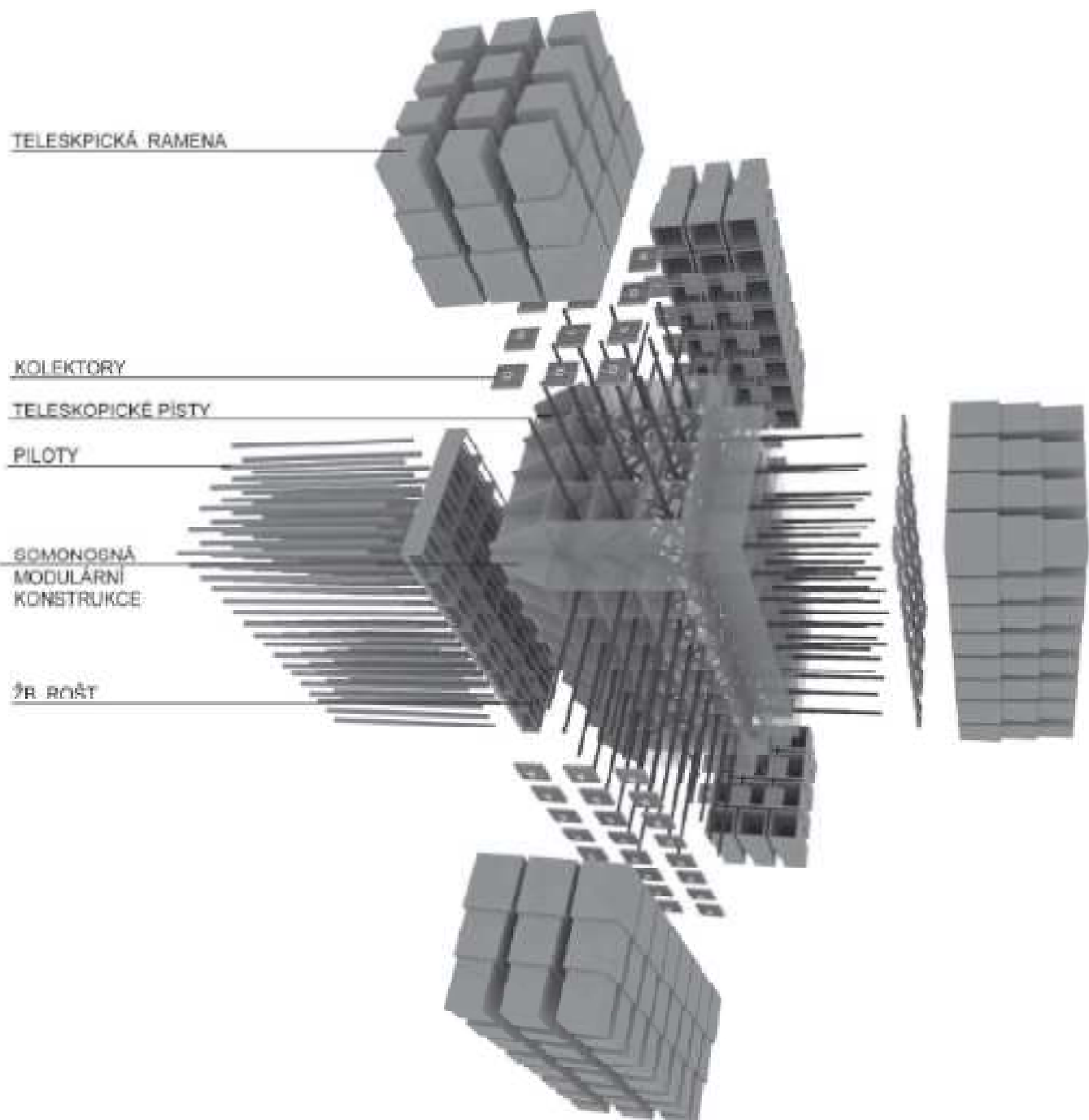
OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Obalová konstrukce je tvořena, na podobném principu jako nosná konstrukce tj. vosňina, která je přisrádně vyzužená profily v mřících s vyšším namáháním. Jádro vosňiny je z hliníku a těplem zolažení pláty. Hněk je spojter přes pryskyřice a kovovými pláty, který dávají konstrukci tuhost.

V zosťatě se jedná o senbovové konstrukce, jednotlivé panely jsou k sobě slepeny epoxidovou pryskyřicou a vytvářejí tak konstrukci teleskopu.

Díly teleskopického pístu, který funguje jako hybná síla, je možné vysunout, do určité polohy ráme (dle akustických potřeb). Na každé straně jsou díly ráme jsou umístěny lineární valivé ložiska, která zabránějí vzpříčení jednotlivých dílů a jejich vzájemný bezproblémový posun.

Rámě je složeno ze 4 částí. První samonosná konstrukce (modul) 2x4, která se mohou vysunout o 2500mm každá, když mají délku 3000mm 500mm slouží k arádě dílů a k vytvoření vodotěsného spoje. Zpevnění jednotlivých dílů namázám vytráťem jednotnou korzou, a důsledkem toho se má rší klouby v jednotlivých spojích, které by jinak vedí ke zhrucení korze.



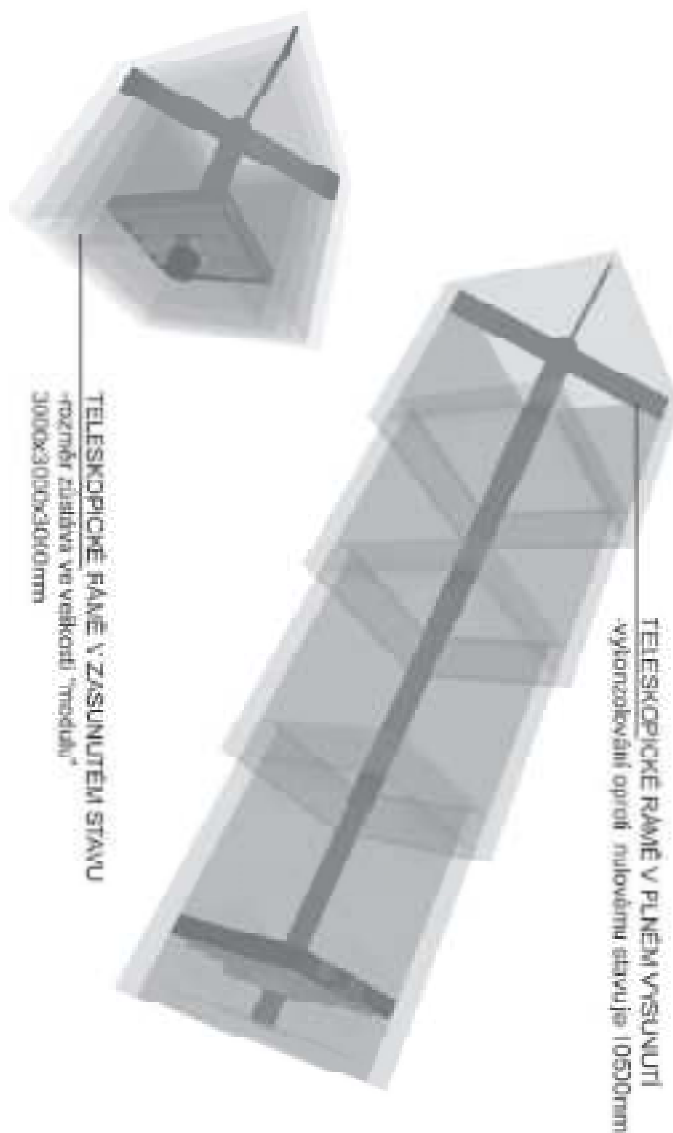
USAZENÍ TELESKOPICKÉHO
RAMENE VETKNUTO DO
KONSTRUKCE MODULU

"MODUL" - 1 RÁM NOSNÉ KCE

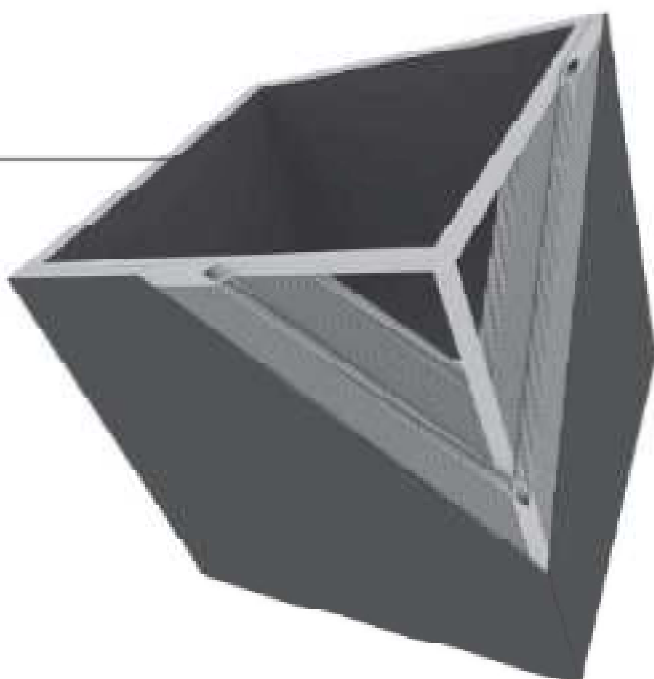
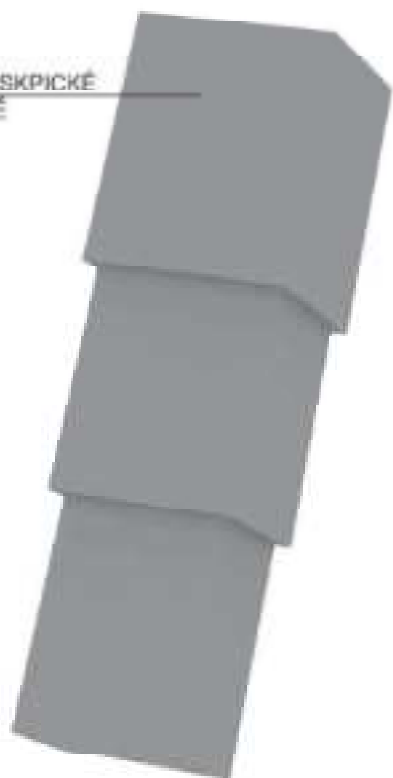
TELESKOPICKÝ PÍST

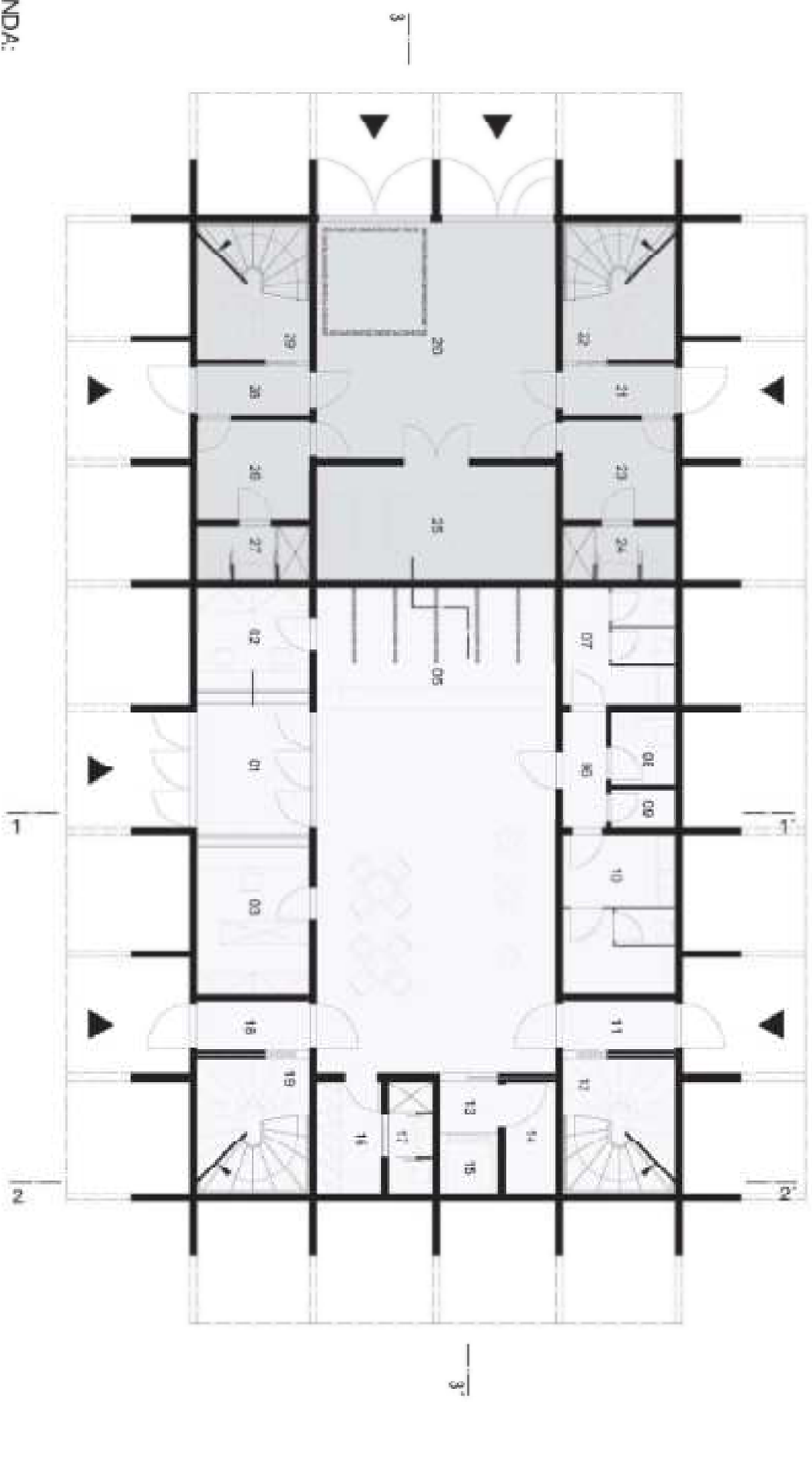
KOLEKTOR -
UZASAŽENÝ V RÁMU

TELESKOPICKÉ
RÁMĚ



SCHEMATICKÝ REZ "MODULEM"
Ukázková fáze konstrukce modulu - sendvičový panel s hliníkovou výplní a kovovými pláty



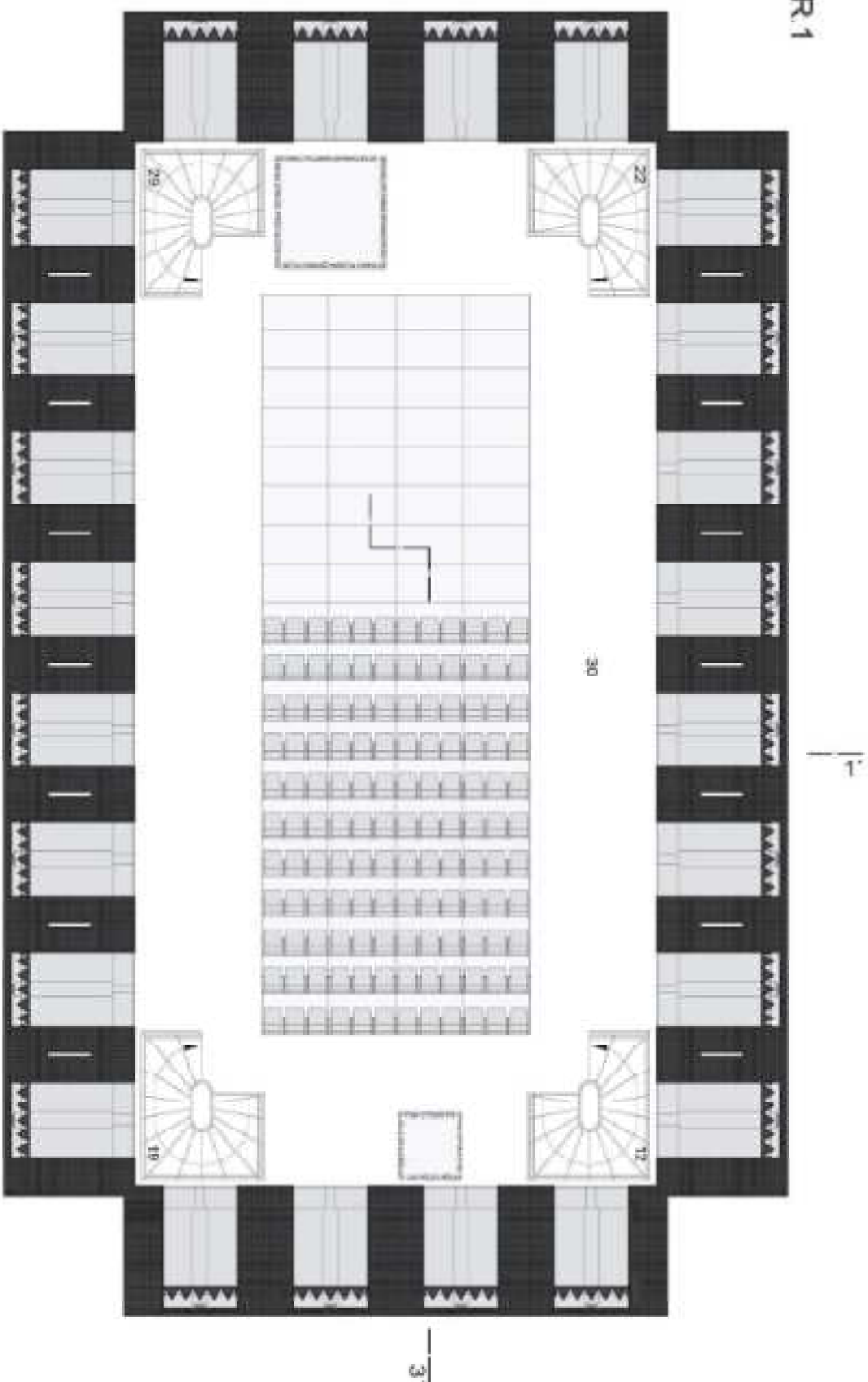


LEGENDA:

- | | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|-----------------------------------|----|-----------------------------------|----|-----------------------------------|
| 01 | VSTUPNÍ PROSTOROVĚRI | 09 | KIDOKA PRO ÚNIK | 17 | UMŮVĚRNĚNA PRO ZAMĚSTNÁVACE | 25 | MÍSTNOST VZDUCHOTECHNIKY |
| 02 | VÝTAŽNÍKOVNA | 10 | TOILETY - PÁNĚ | 18 | AKUSTICKÁ PŘEDSÍŇ / ÚNIKOVÁ CESTA | 26 | ŠATNA PRO ÚČINNÍKŮ - PÁNĚ |
| 03 | ŘEZNÍ PROVOZU OBJEKTU | 11 | AKUSTICKÁ PŘEDSÍŇ / ÚNIKOVÁ CESTA | 19 | VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE / SCHODIŠTĚ | 27 | UMŮVĚRNĚNA PRO ÚČINNÍKŮ - PÁNĚ |
| 04 | FOYER | 12 | VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE / SCHODIŠTĚ | 20 | SKLADOVÝ PROSTOR | 28 | AKUSTICKÁ PŘEDSÍŇ / ÚNIKOVÁ CESTA |
| 05 | ŠATNA | 13 | AKUSTICKÁ PŘEDSÍŇ | 21 | AKUSTICKÁ PŘEDSÍŇ / ÚNIKOVÁ CESTA | 29 | VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE / SCHODIŠTĚ |
| 06 | TOILETY - PŘEDSÍŇ | 14 | SKLADOVÝ PROSTOR | 22 | VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE / SCHODIŠTĚ | 30 | ŠATNA PRO ÚČINNÍKŮ - DÁMY |
| 07 | TOILETY - DÁMSKÉ | 15 | VSTUPNÍ PROSTOROVĚRI | 23 | ŠATNA PRO ÚČINNÍKŮ - DÁMY | 31 | MÍSTNOST VZDUCHOTECHNIKY |
| 08 | TOILETY PRO INVALIDY | 16 | ŠATNA PRO ZAMĚSTNÁVACE | 24 | UMŮVĚRNĚNA PRO ÚČINNÍKŮ - DÁMY | 32 | VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE / SCHODIŠTĚ |



2NP - VAR 1



LEGENDA:

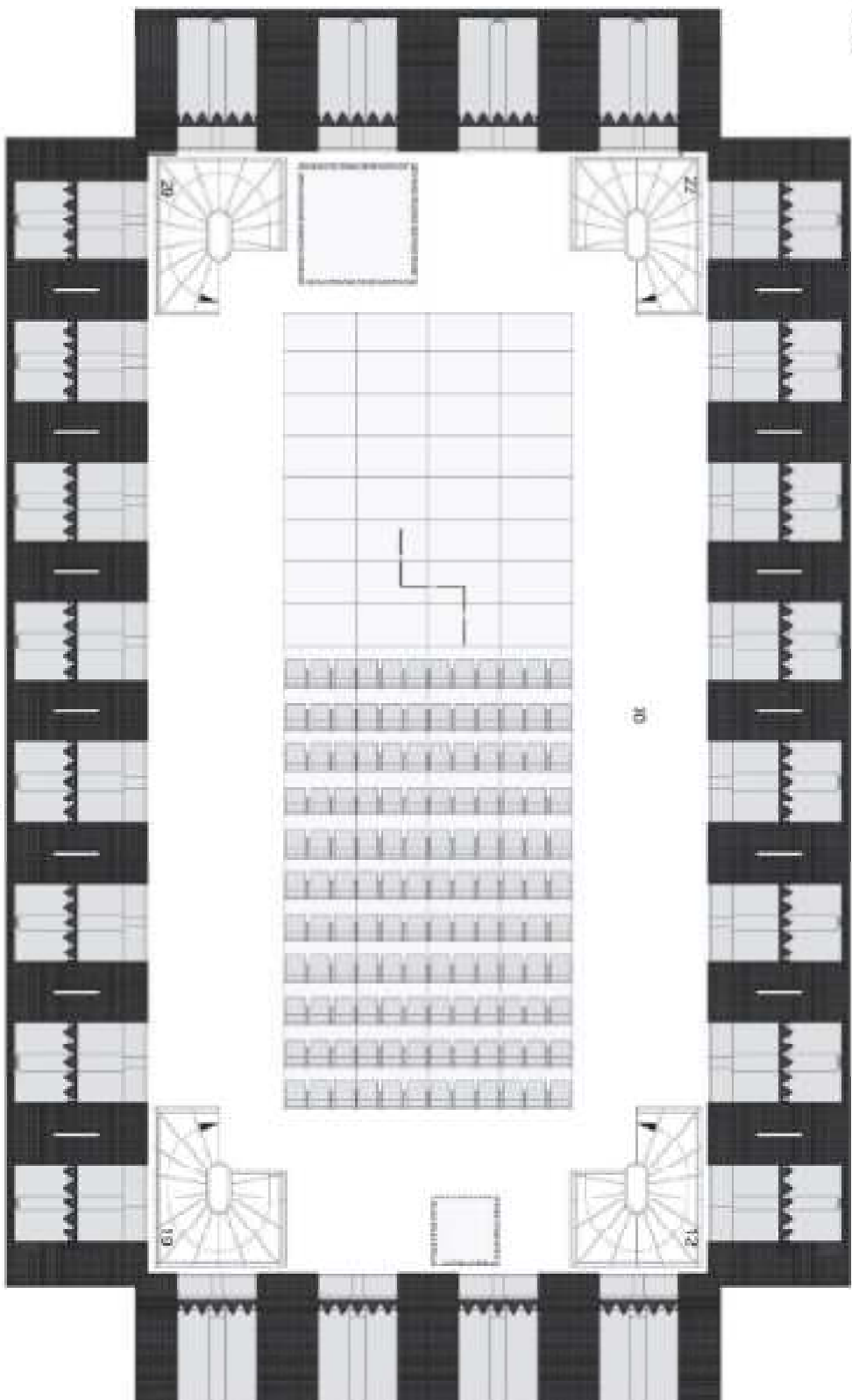
- 12, 13, 22, 29 VERTIKÁLNÍKOMUNIKACE / SCHODIŠTĚ
- 30 AKUSTICKÝ SAL

1. PUDORIVYSNÁ VARIANTA

Jedná se o změnu kolektorů v teleskopických tubusoch. Posunúy do ne úplné optimálnej polohy pro akustiku (kapitola výpočet objemu sálu - minimálna objem). Maximálna posunúy (obefn) při zavírení sálu.

0 1 2 5 M

ZNP - VAR. 2



LEGENDA:

- 12, 19, 21, 20 VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE / SCHODIŠTĚ
- 30 AUSTICKÉ SÁL

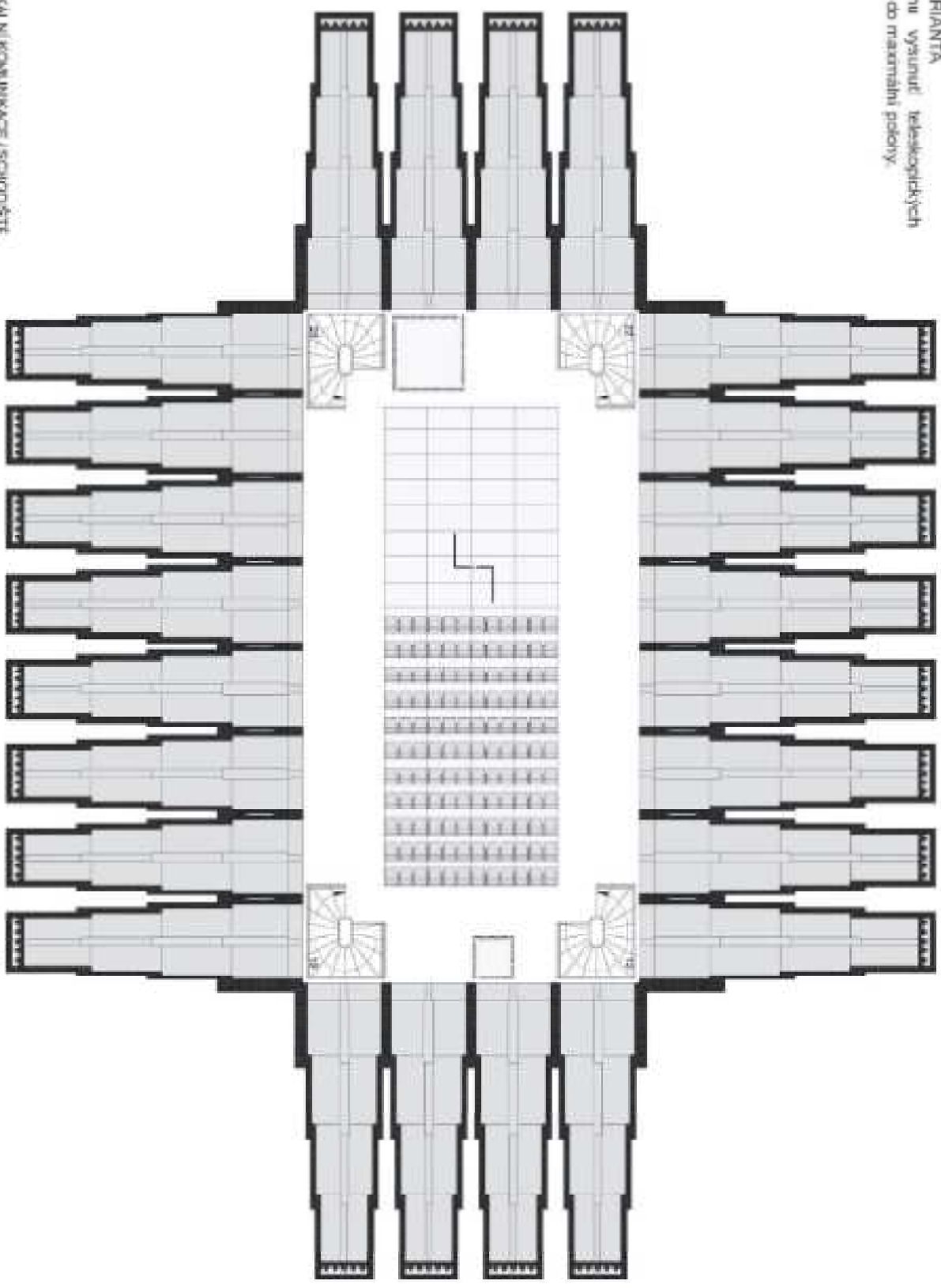
2. PUDORÝSNÁ VARIANTA

Jedná se o zvláštní kolektorů v teleskopických trubkách. Přesunuté do optimální polohy pro akustiku (kapitola výpočet objemu sálu - nutnění objem)



2NP - VAR. 3

3. PŮDORŘEŠNÁ VARIANTA
Jedná se o změnu výstupu teleskopických
tubusech. Posunutý do maximální polohy.



4

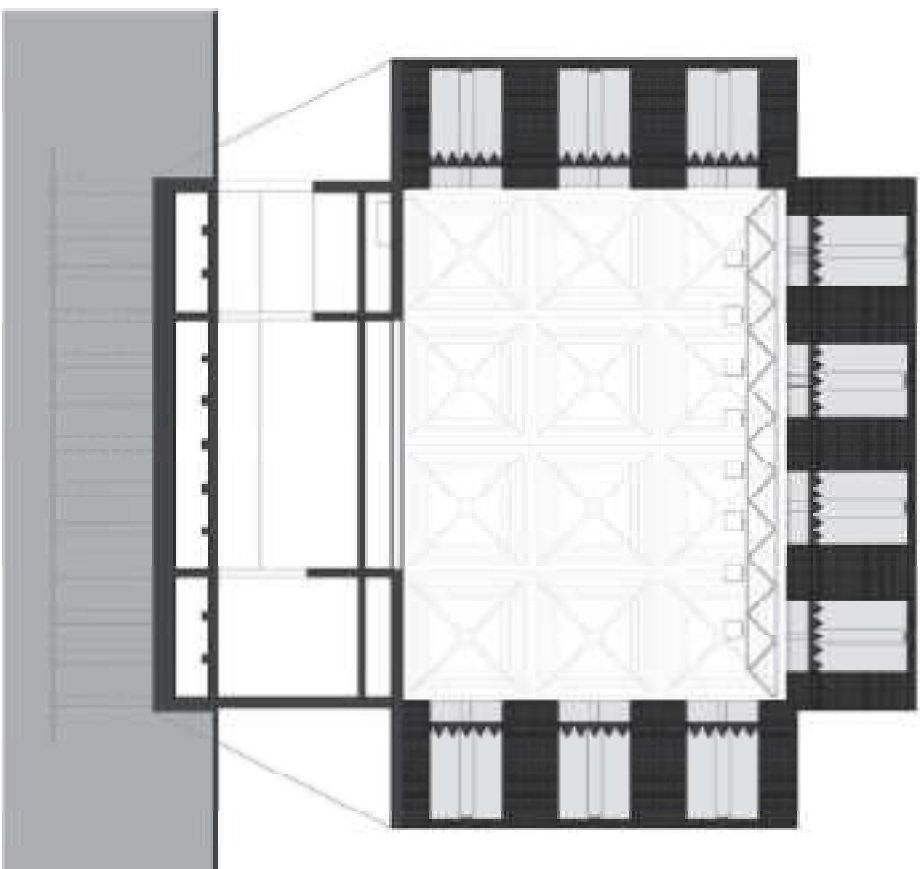
4

LEGENDA:

- 12, 18, 24, 28 VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE / SCHODIŠTĚ
- 30 AKUSTICKÝ SAL



REZ - 1-1'



+16,320

+13,560

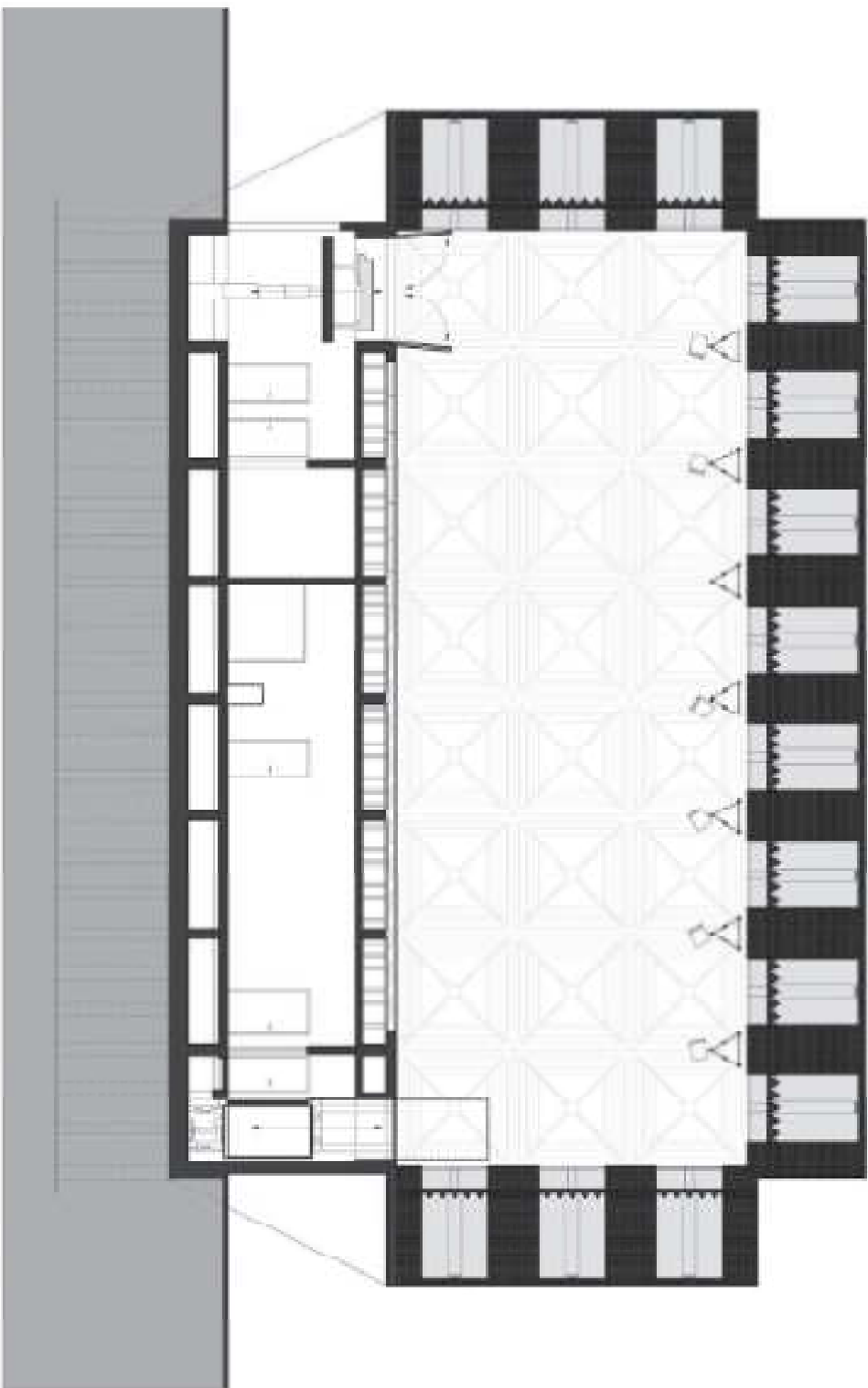
+4,320

± 0,000

-1,500



ŘEZ - 3.3'



+16,320

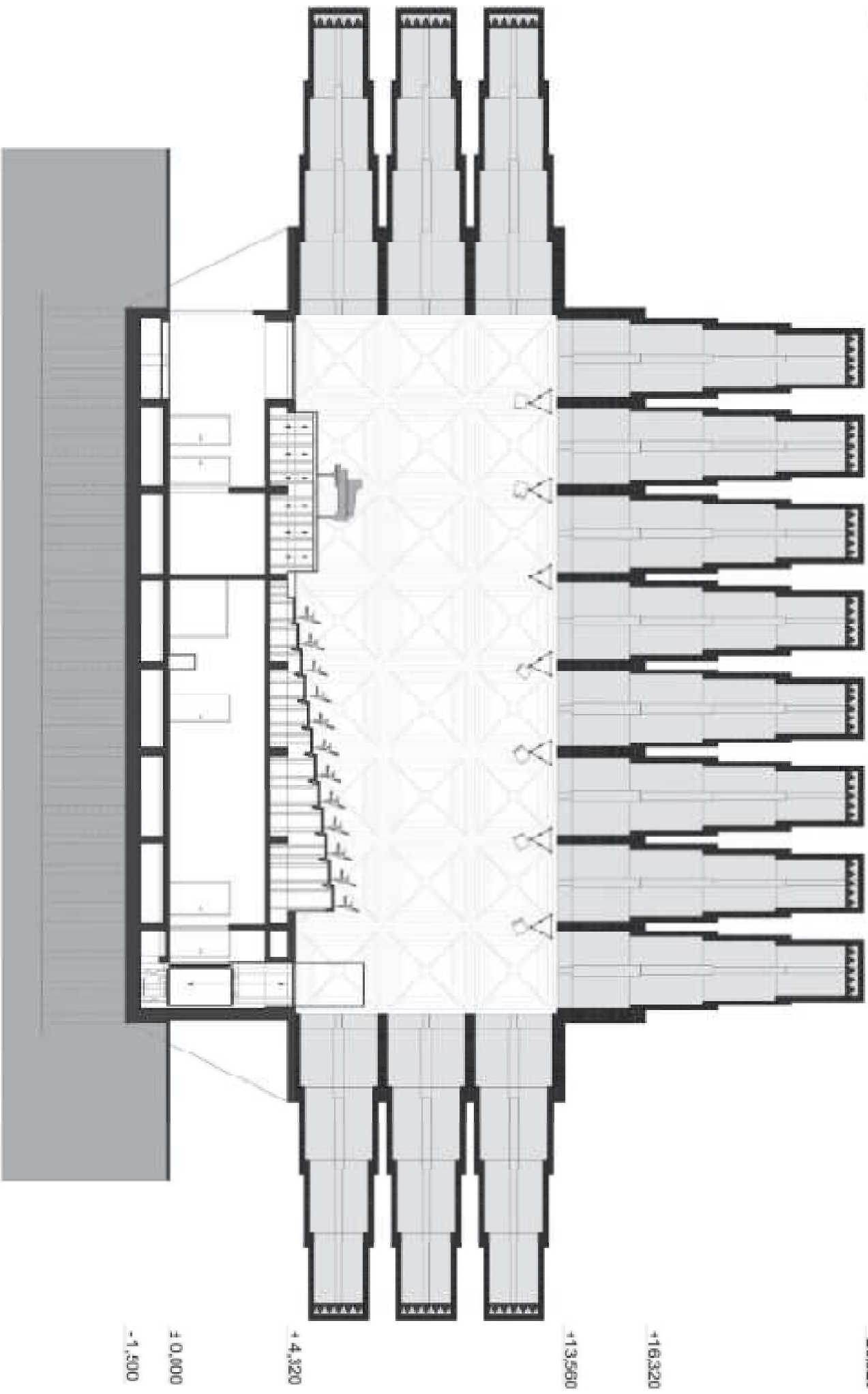
+13,560

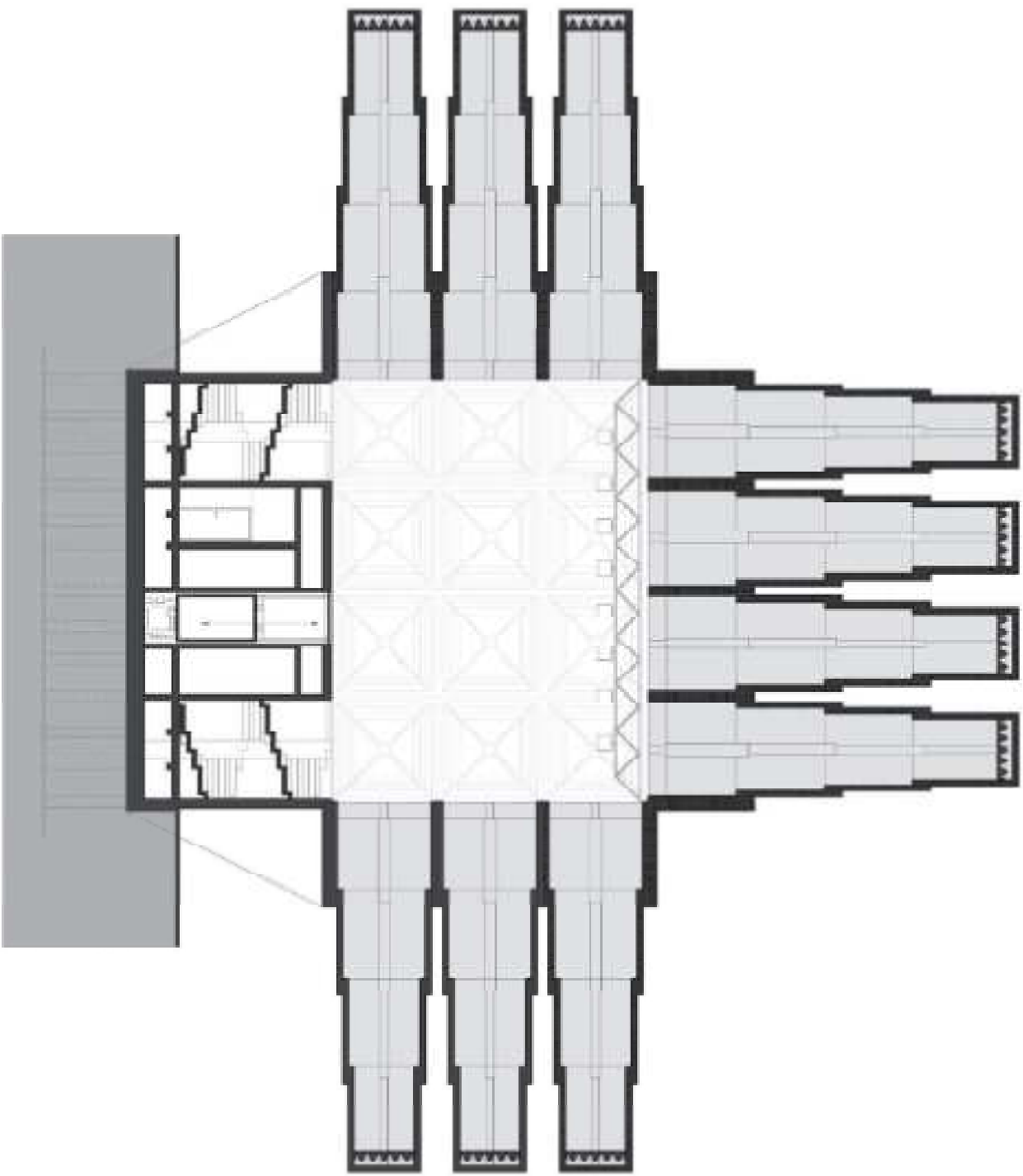
+4,320

± 0,000

-1,500







+23,820

+16,320

+13,560

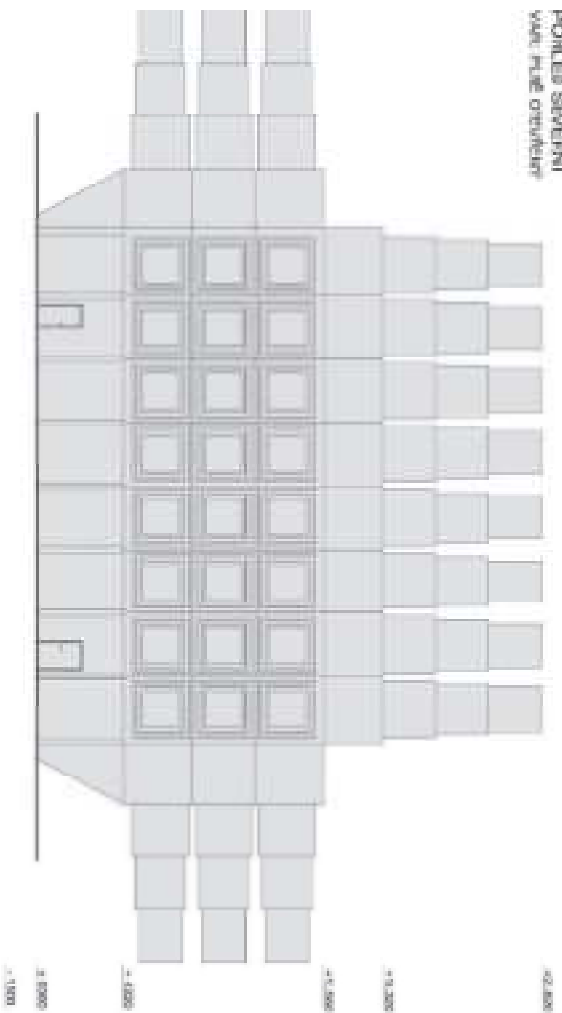
+4,320

±0,000

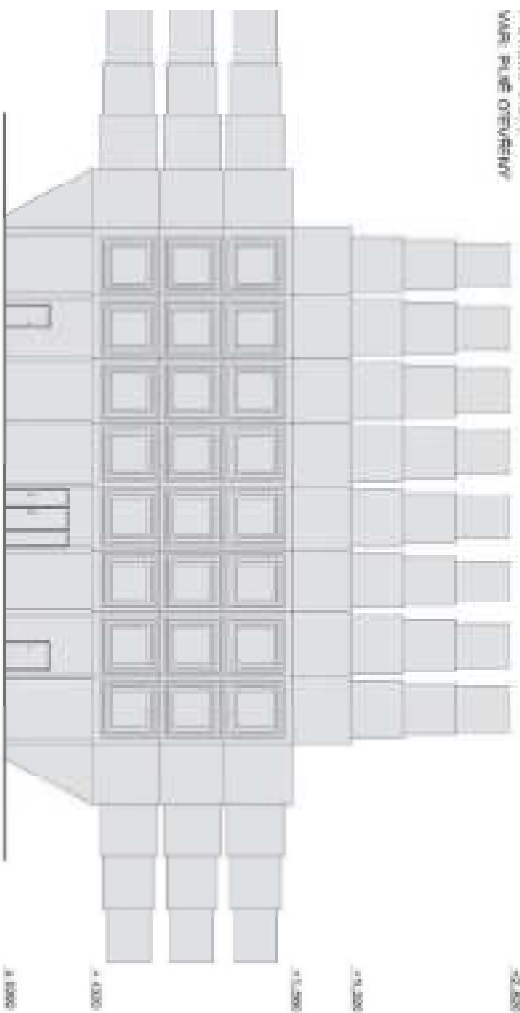
-1,500



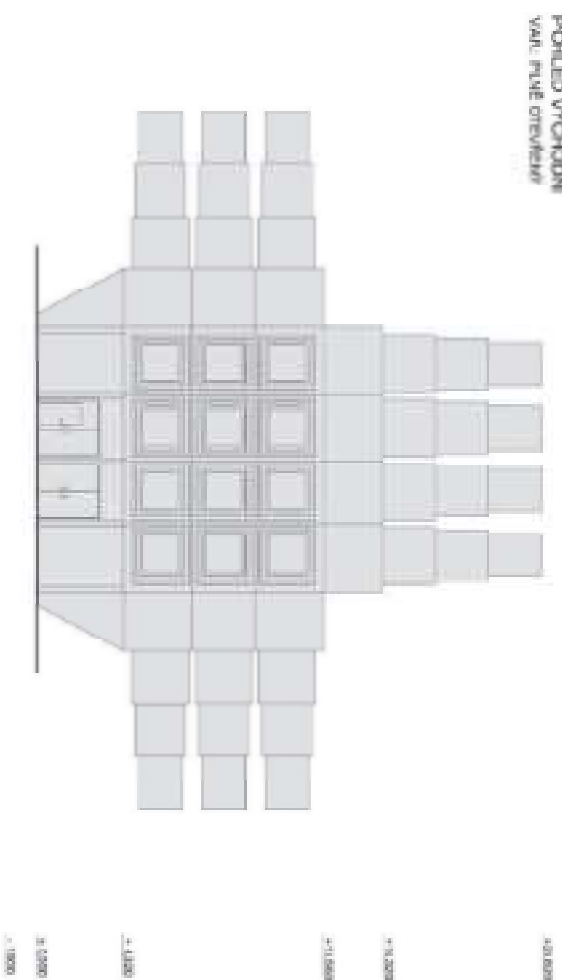
POHLED SEVERNĚ
VÁZ. PŮLE ORIENTOVANĚ



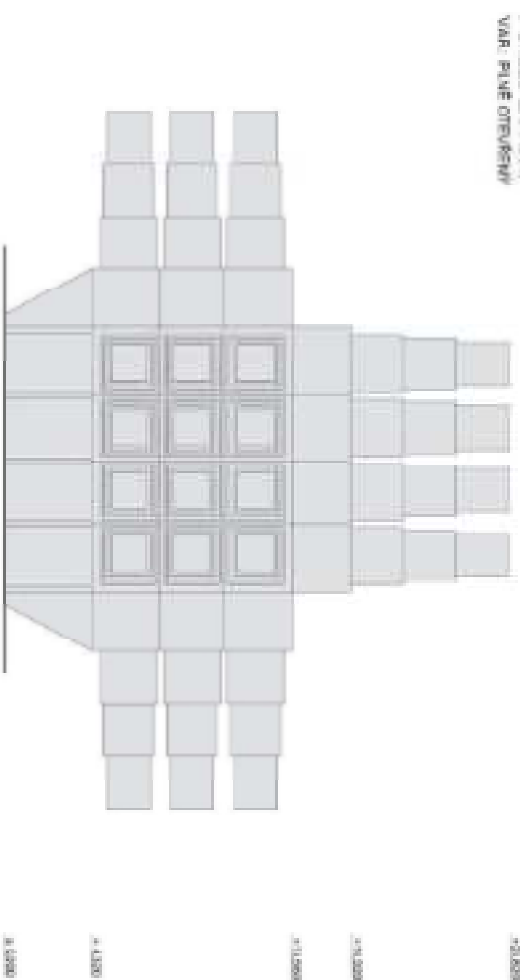
POHLED JIŽNĚ
VÁZ. PŮLE ORIENTOVANĚ



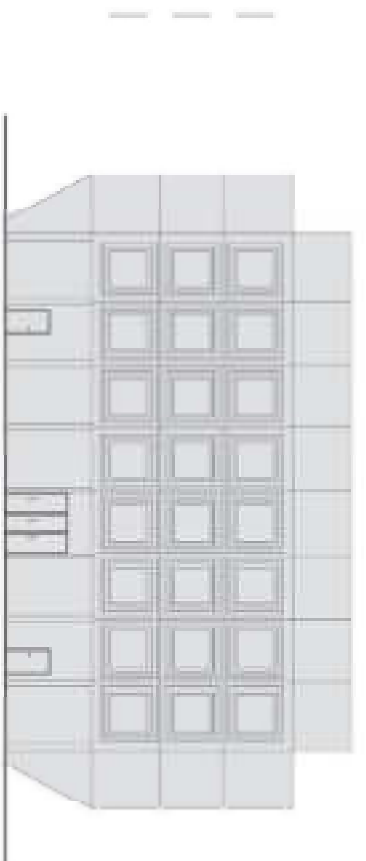
POHLED VÝCHODNĚ
VÁZ. PŮLE ORIENTOVANĚ



POHLED ZÁPADNĚ
VÁZ. PŮLE ORIENTOVANĚ



POHLED SEVERNÝ
VÁR. PINE ZAVĚSNÝ



0,000

0,000

0,000

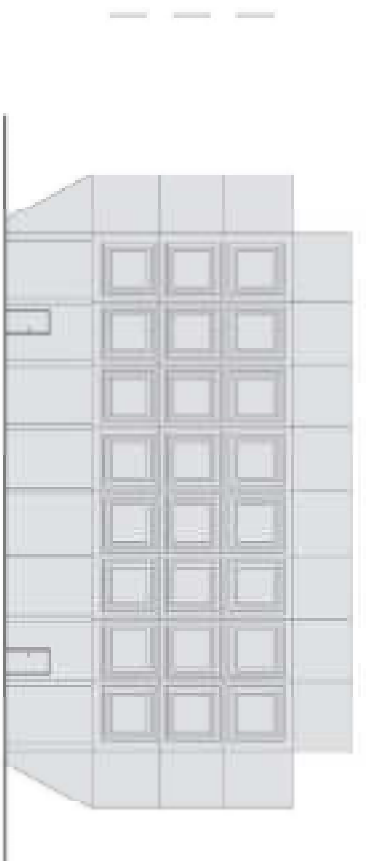
0,000

0,000

0,000

LEPŠINA
LEPŠINA

POHLED JIŽNÍ
VÁR. PINE ZAVĚSNÝ



0,000

0,000

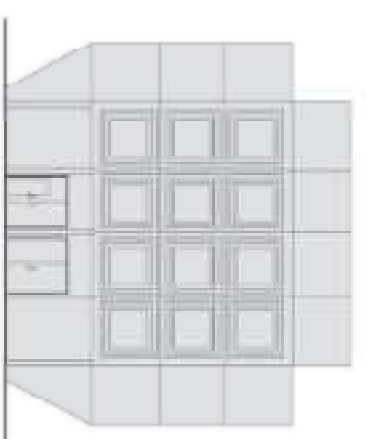
0,000

0,000

0,000

LEPŠINA
LEPŠINA

POHLED VÝCHODNÍ
VÁR. PINE ZAVĚSNÝ



0,000

0,000

0,000

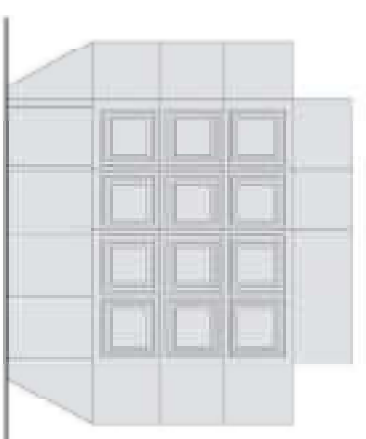
0,000

0,000

0,000

LEPŠINA
LEPŠINA

POHLED ZÁPADNÍ
VÁR. PINE ZAVĚSNÝ



0,000

0,000

0,000

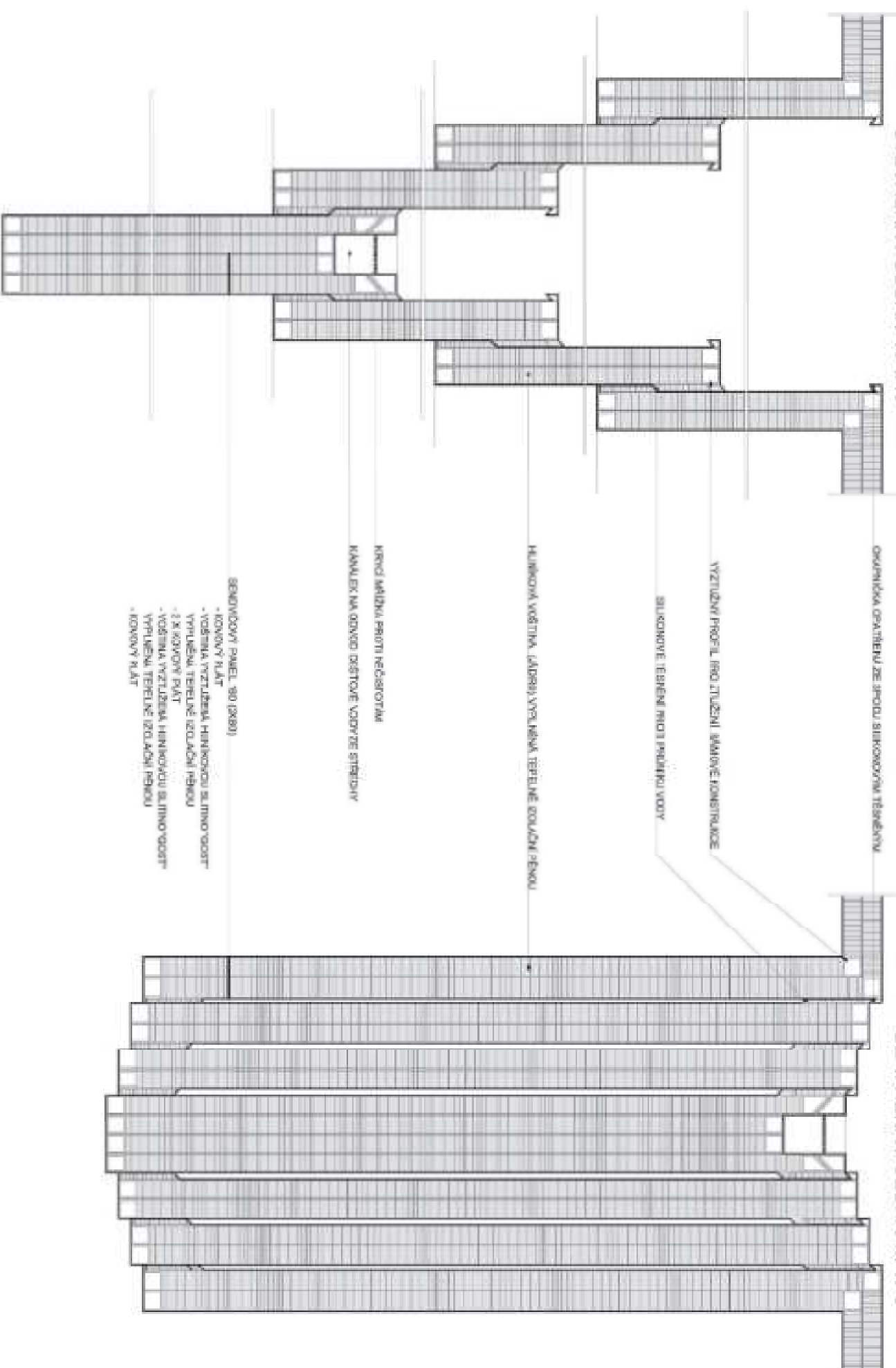
0,000

0,000

LEPŠINA
LEPŠINA

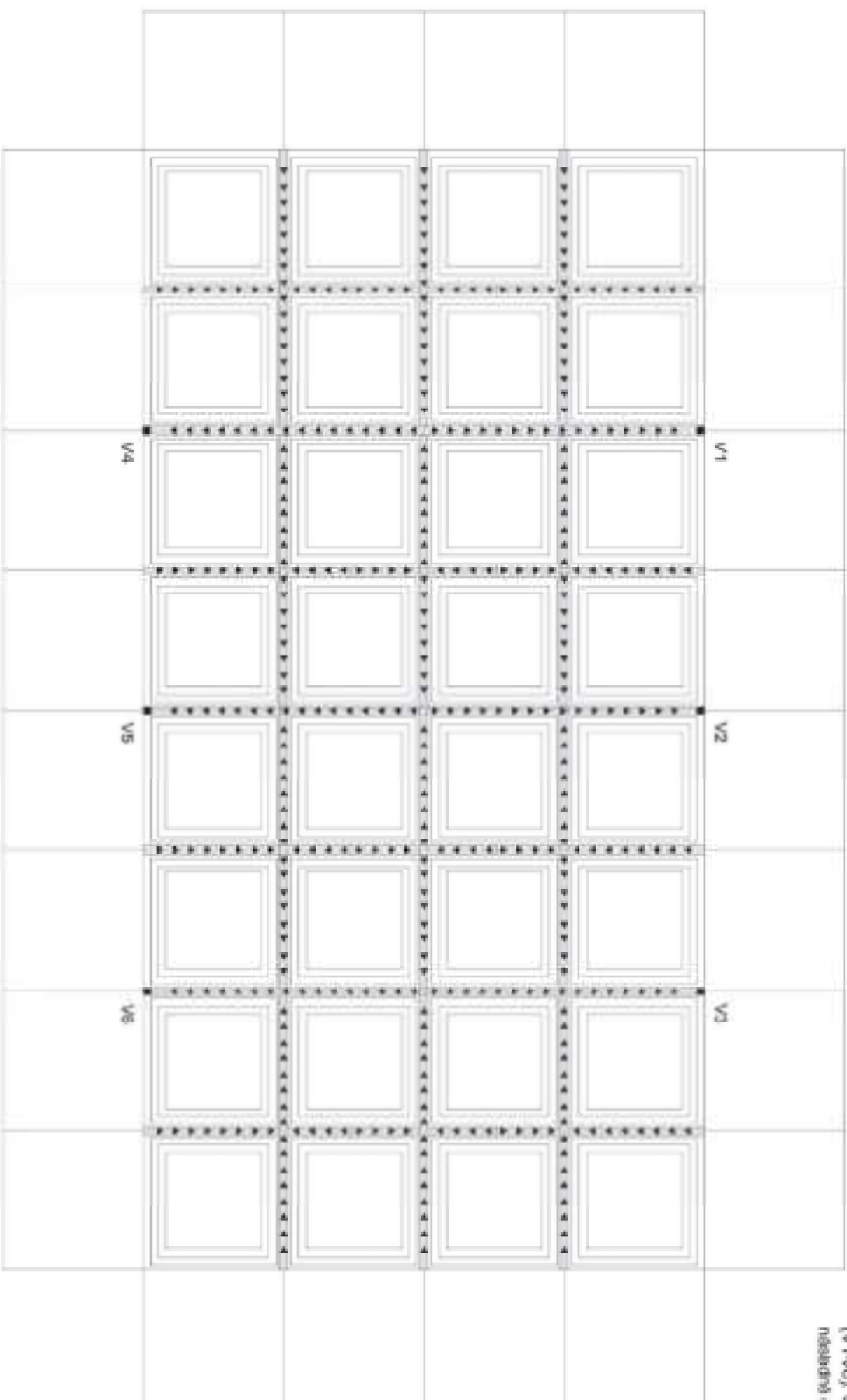
DETAILY - STYK STĚN TELESKOPICKÉHO TUBUSU

OTEVŘENÁ POLOHA M 1:15



ODVODNĚNÍ STŘECHY

Odvedení střechy bude provedeno pomocí žlabů mezi jednotlivými tubusy, kanálkami vyváděnými do gut (V1/V6). Gut vodou sraz vertikální konstrukce do HPP a následně dělnou kanálkou do Vlny.



LEGENDA:

 SMĚR ODVODNĚNÍ ŽLABU

V1 ODVODNĚNÍ VODY ZE STŘECHY SKRZ SVISLÉ KONSTRUKCE

0 1 2 5 M

Prívod čerstvého vzduchu bude zajišťovať nucené pomoci vzduchotechnickými jednotkami situovanými v 1NP v miestnosti č. 25. Z vonku bude brať čerstvý vzduch, následne ohrievan elektricky na požadovanú teplotu a poň rekuperáciou budopriádeň do požadovaných miestností. Vzduchotechnika bude vedená vo stropnej konštrukcii a v podlažis. Rozvod pro jednotlivé miestnosti je znázornený na schématich.

Vypočítat dosahu srážozu vduchotechniky:

$$Q_{qv} = V_{\text{m}} \cdot \rho \cdot c_p \cdot (t_{\text{in}} - t_{\text{out}})$$

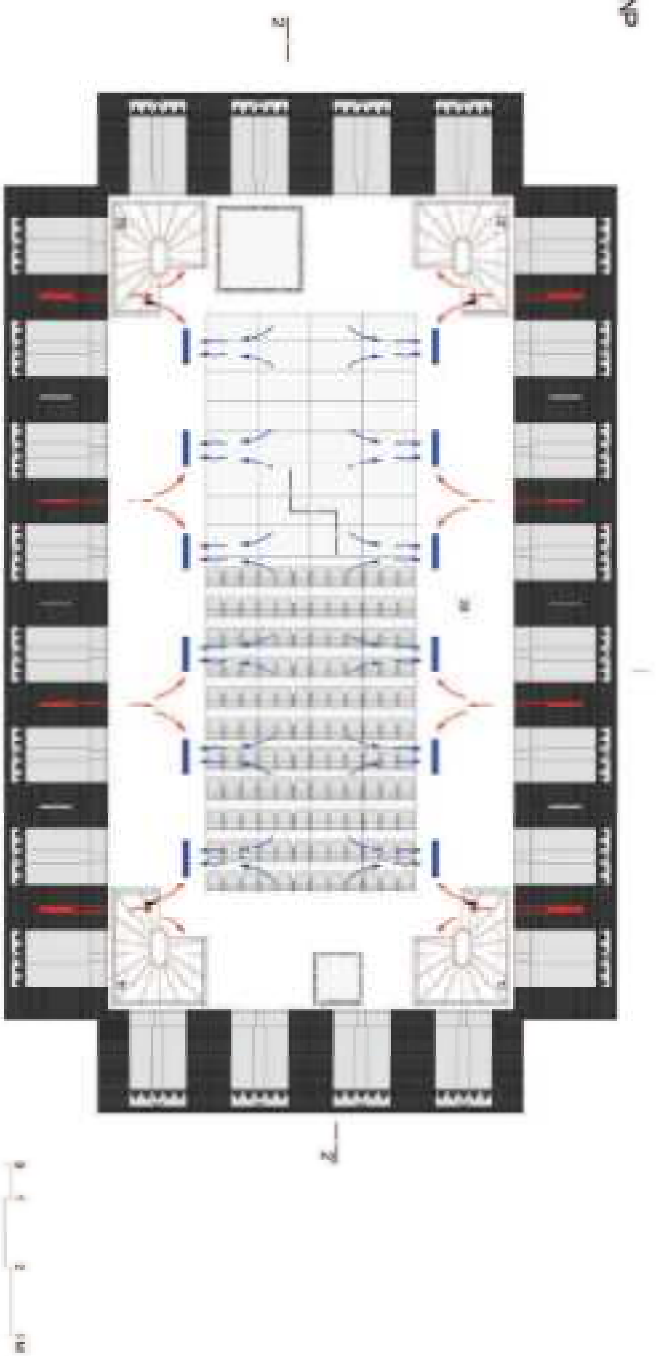
$$Q_{qv} = 903070 \cdot F \cdot (19 - (-15))$$

$$Q_{qv} = 186138,4 \text{ W}$$

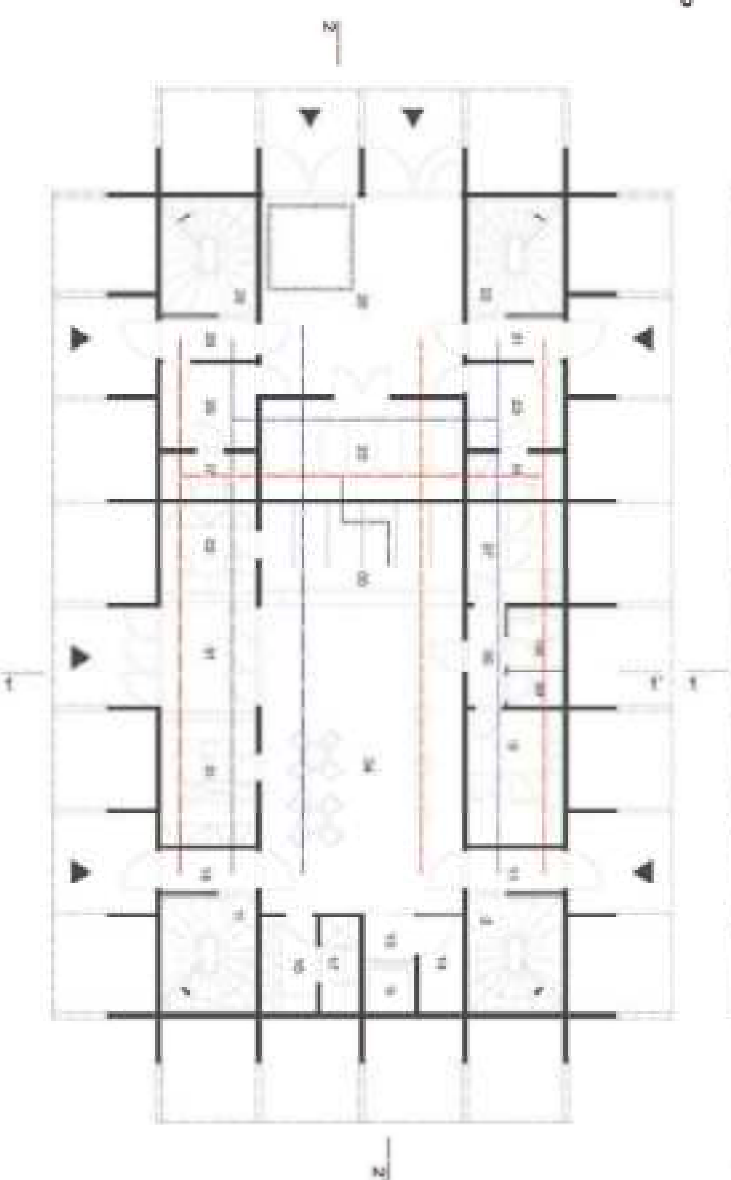
$$A = V \cdot n = 3000 \quad V_{\text{m}} = 40732,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$A = 2,2 \text{ m}^2$$

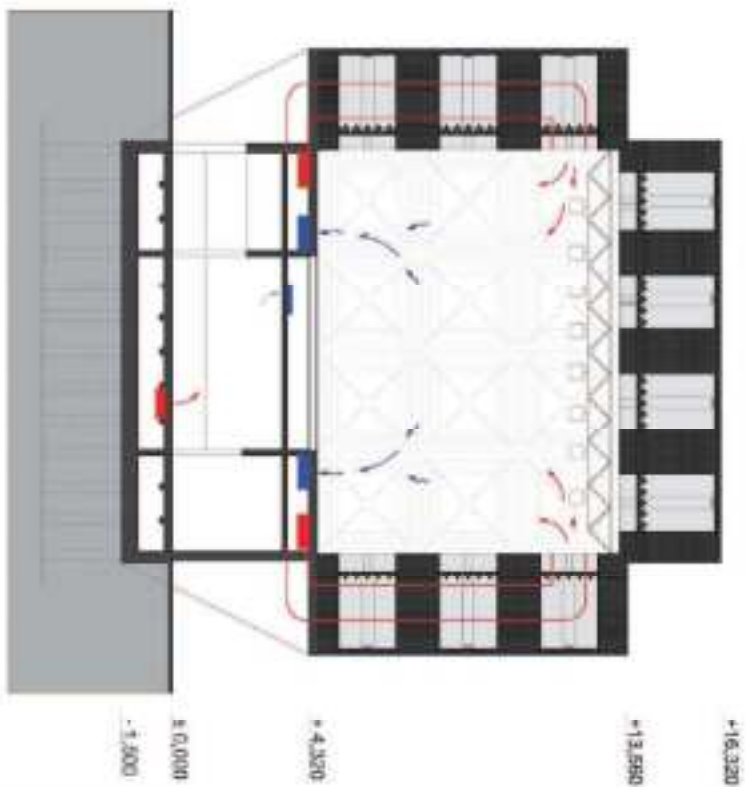
2NP



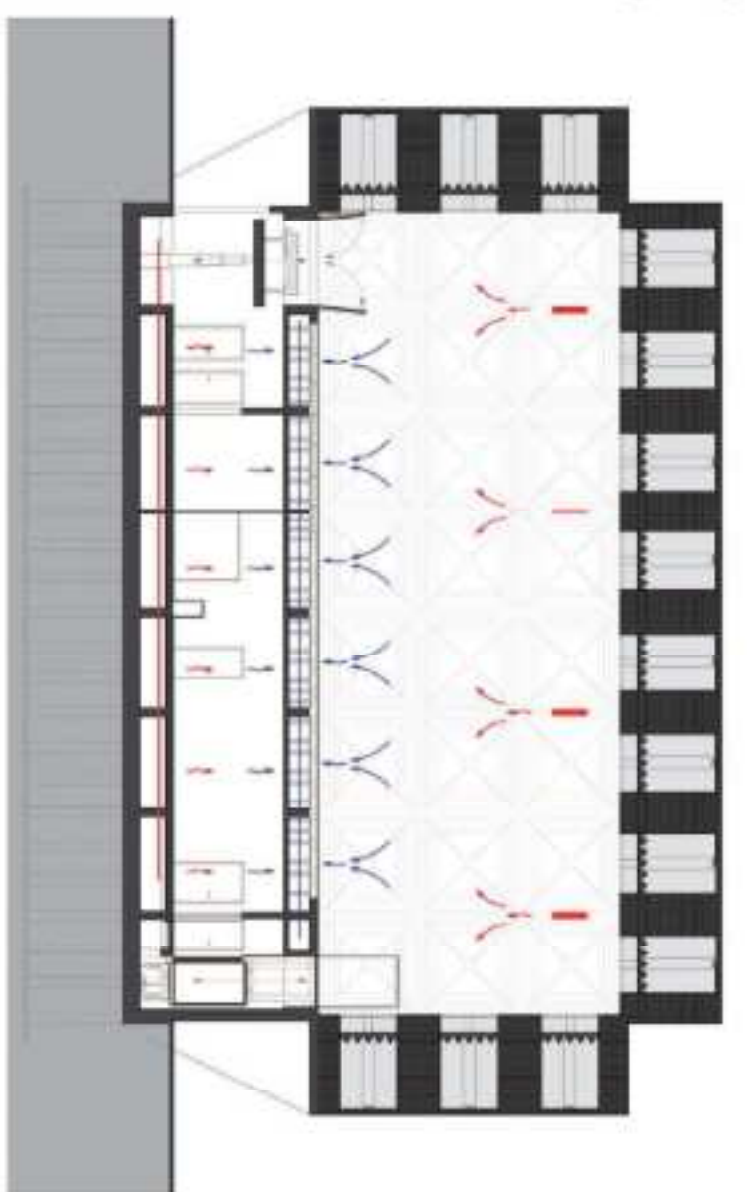
1NP



REZ - 1-1'



REZ - 2-2'



ZÁVĚR

ZAVĚR

Na tomto návrhu objektu se odráží akustické potřeby sálu stejně tak, jaká je daná potřeba objemu, optimální doba dozvuku, pro různorodé činnosti spojené se zvukovým vlněním.

Práce zahrnuje hledáním akustického prostoru, který by byl variabilní a disponoval různorodou šálou dozvuku. Výsledný návrh je, do jisté míry, kompromisem mezi optimálním řešením z pohledu akustiky, materiálového řešení a provozních vazeb pro kulturní události (divadlo, koncertní sál). Projekt stále rozšiřuje zřetění pro návštěvníky a účinkují na minimální hranici uživatelnosti v kontrastu s dosažením akustického optima v sále. Podstatou se dosáhnutí dob dozvuku vhodných jak pro hno.sál.(horní okrajová optimální doba dozvuku), koncertní hudbu, divadlo, technický sál, nudační evadla, tak i pro variabilní hudbu (spodní vhodná hranice dob dozvuku).

Doba dozvuku můžeme brát jako hlavní určující parametr pro akustiku sálu ale neměli bychom zapomínat na další důležité jako míra jasnosti, síla zvuku a další, které je zapotřebí zahrnout do návrhu sálu, patřično obhajit.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ARCHITEKTURY**

AUTOR, DIPLOMANT: Bc. Petr Šiška
AR 2013/2014, 25

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:
(CJ) EXPERIMENTÁLNÍ AUSTICKÝ PROSTOR

(AJ) EXPERIMENTAL ACOUSTIC SPACE

JAZYK PRÁCE: ČEŠTINA

Vedoucí práce:	Doc. Ing. arch. akad. arch. Petr Hájek	Ústav: 15129 Ústav navrhování III
Oponent práce: Kritická práce (časová hodnota):	Experimentální, akustický, prostor, Praha, Štvanice, ostrov, umění	
Anotace (česky):	Práce se zabývá experimentálním akustickým prostorem, který vznikl na základě „ostrova umění“, jakož to výsok umění z nepřehledného množství lidských tvůrčích dimenzí. Zvuk, který byl nejdříve součástí lidí od počátku jejich existence, kdy byly odkázané pouze na své smysly, se snažím navázat na přetrženou linii konzumním světem a posunout poslouch, experimentování a vytváření zvuku o stupeň dál.	
Anotace (anglicky):	The work deals with the experimental acoustic space that was created on the base of "art island" and to cut art from a vast array of human creative activity. Sound that has been an integral part of people since the beginning of their existence, they only rely on your senses, I'm trying to build on the broken line on consumption and shift listening, experimenting and creating sounds to another level.	

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.“
(Časový metodický pokyn je na www.FA.vutbr.cz/studium/ke-studen)

V Praze dne 4. ledna 2014

podpis autora-diplomanta

ZDROJE

PUBLIKACE:

PÁLUKA Tomáš, *Prostor a tektonika v hudební kompozici*, Praha, Akademie múzejných umění v Praze, 2008

SOUKENKA Vladimír, *Vývoj divadelního prostoru a jeho architektonické formy*, Praha, České vysoké učení technické v Praze, 2007

VONDRÁŠEK Martin, MIKEŠ Miroslav, FLEISCHMAN Robert, *Akustika hudebních prostorů v České republice 1*, Praha, Akademie múzejných umění v Praze, 2009

SCHAUER Pavel, *Vybrané statě z akustiky*, doplnkové texty DB01

VONDRÁŠEK Martin, *Návrh prostorové akustiky a ozvučovacího systému kinosálu*, diplomní práce, 2001

Wahlin Pavel, *Výpočet doby dozvuku dle Sabine, Eyringa, Millingtona a Araua a jejich vzájemné porovnání*, bakalářská práce, Praha, 2005

Kahle Acoustics and Latta, *Philharmonie de Paris Acoustic Brief* , 2006

WEB:

www.hajekarchitekti.cz

www.ircam.fr

<http://skvanicckafkova.blogspot.cz>

www.pasha.eu

KONZULTACE:

Ing. Martin Vondrášek, Ing. Zdeněk Otčenášek (akustika)

Ing. Zuzana Wronalová, Ing. Lenka Reinherťová, Ph.D. (tzp)

Ing. Martin Prospíšil, Ph.D. (statika)

doc. Ing. Blažena Václav, CSc. (stavební zařízení)

doc. Ing. František Medek, CSc., Ing. Daniela Bošová, Ph.D. (požární bezpečnost)

doc. Ing. arch. Miloš Florián, Ph.D. (konstrukční detaily)

Ing. Alena Váňmová, Ph.D. (konstrukční materiály)

