

diplomní projekt

plovoucí scéna

portfolio - zkrácená verze

Martin Stoss

Diplomová práce

Plovoucí scéna

Rašínovo nábřeží, Praha

Ateliér Petra Hájka a Jaroslava Hulína
FA ČVUT 2012

Martin Stoss

Kontakt:
martin@stoss.cz
728 151 348

Konzultace:

Zdeněk Bergman (lodě)
Ing. Cibur (statika - lodě)
prof. Ing. František Wald, CSc. (statika)
Ing. Zuzana Vyoralová (tzb)
doc. Ing. František Medek, CSc. (požární bezpečnost)
Ing. Martin Vondrášek (akustika)

Poděkování

Děkuji za vstřícný přístup těm, s jejichž pomocí bylo možné tuto diplomovou práci sestavit. Zvláštní poděkování patří mé rodině za podporu a Petru Hájkovi a Jaroslavu Hulínovi za inspirativní vedení.

Obsah:

I.	Zadání	4
II.	Teze	5
III.	Koncept	7
IV.	Návrh	9
V.	Technologická část	17

I. Zadání

teze:

Současná města hledají nové rozvojové plochy. Jednou z rezerv města Prahy je řeka Vltava. Je však nutné mít na paměti, že Vltava je veřejným prostorem a ne parcelou k trvalému zastavění.

místo:

Vltava, Rašínovo nábřeží, Praha 2

úkol a jeho cíle:

Rašínovo nábřeží v současné době slouží jako parkoviště a přístavní molo. Jeho společenský a městotvorný potenciál je nevyužitý. Úkolem je analyzovat tento prostor a navrhnout do něj veřejnou funkci, která by tomuto místu dala nový smysl. Každý ze studentů na základě analýzy prověří své vlastní řešení.

zadán ponton rozměru:

50x10m

II. Teze

Voda je obecně vnímána jako symbol. Symbol života, nového začátku, koloběhu bytí. Hraje podstatnou roli v některých příbězích bible, v mnoha pověstech. Přítomnost řek stojí za vznikem měst a celých civilizací. Vodou je v mnoha kulturách člověk křtěn, do vody je často i pohřbíván. Do řeky byli házeni za trest provinilci. Města se zbavovala svých „bláznů“ tím, že je posílala na lodích dále po proudu. Voda nezadržitelně plyne a přináší tak s sebou zlé i dobré. Řeka může přinést smrt a zkázu v podobě povodní, ale také blahobyť v podobě životodárné závlahy.

Celý vesmír směřuje, zdá se, k entropii, tedy k chaosu. Od stavu koncentrované energie k rozmělnění.

Stejně tak, jako se množí náhodné chyby v genetickém kódu a člověk stárne, i příroda je působením náhodných sil rozrušována a přeměňována. Řeky si prorážejí hluboká údolí a jinde vytvářejí nánosy. Planety a slunce chladnou. Možná, že úkolem života je vzdorovat tomuto procesu. Znovu koncentrovat energii a vytvářet rovnováhu.

Umění je nepolapitelná věc. Nedá se přesně definovat, každý jej vnímá jinak. Těžko se pro něj vytvářejí podmínky. Zdá se, že se nedají jednoduše naprogramovat. Třeba by se vznik umění dal podpořit pouhým definováním prostředku. Nástroje, který by se příliš nevnucoval a sloužil jen jako katalyzátor umožňující děje v různých prostředích.





III. Koncept

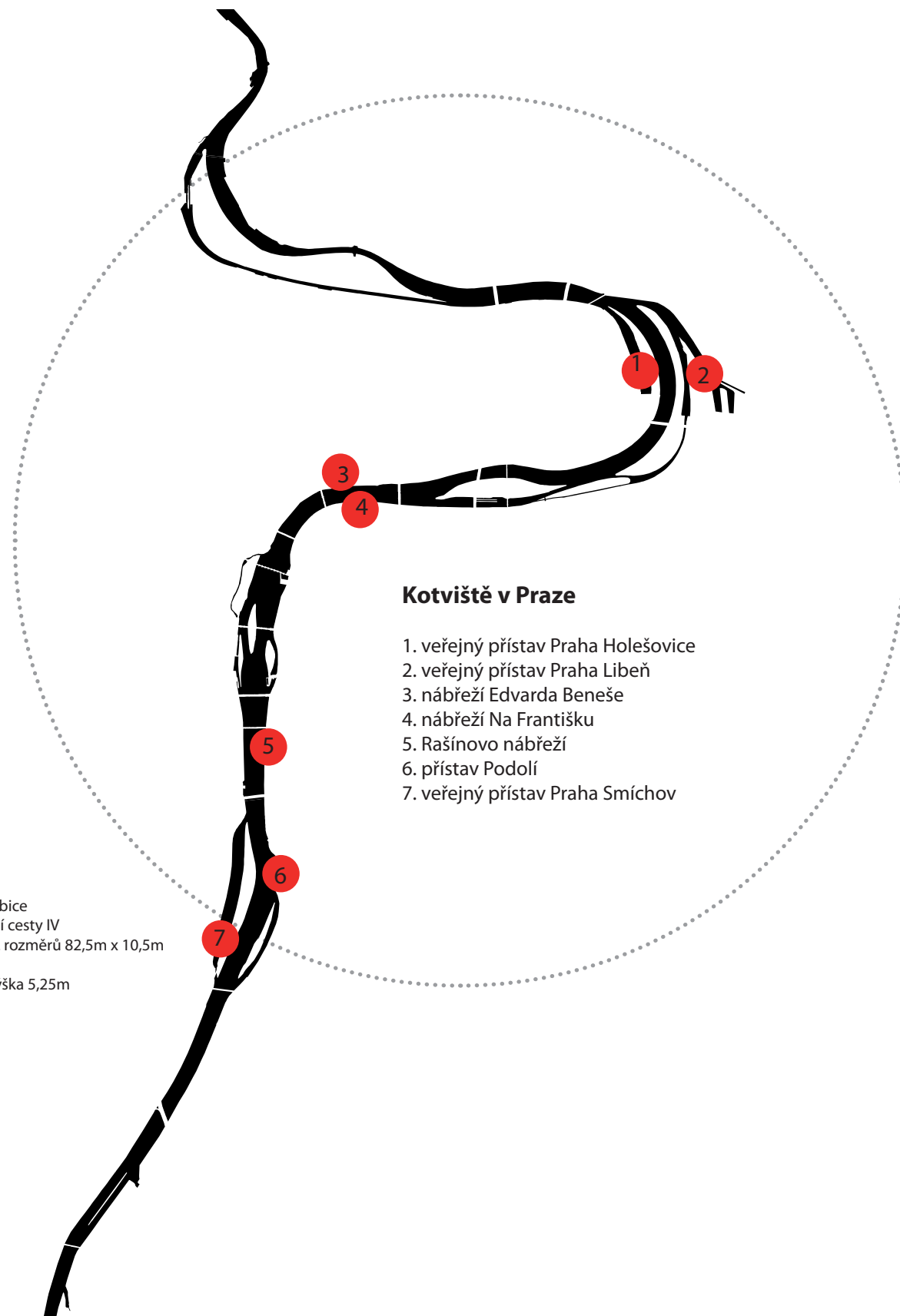
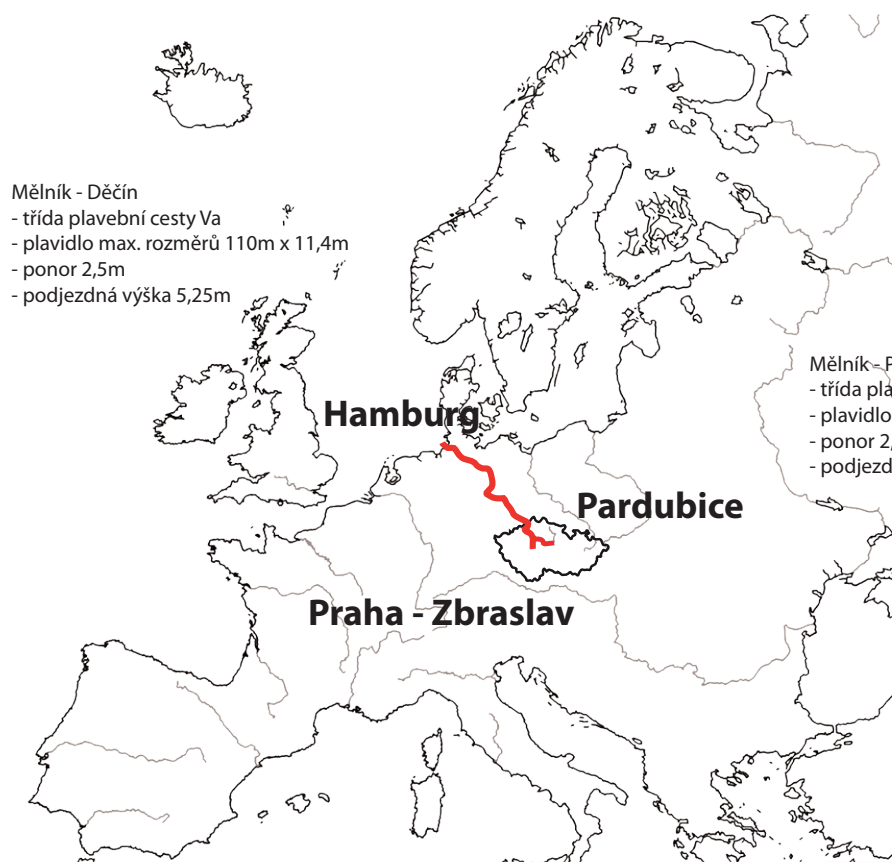
Plovoucí scéna, která není příliš svázána s místem ani s funkcí. Může se volně pohybovat po řece. Má sloužit spíše jako platforma. Přelud, který se objeví a zase zmizí.





IV. Návrh

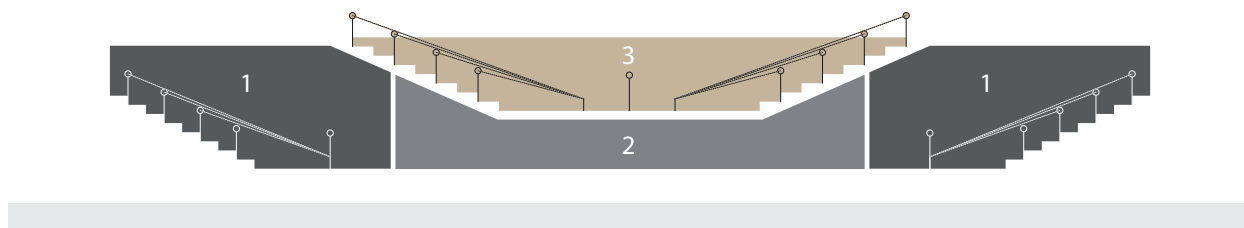
Významným určujícím faktorem pro návrh byly podjezdové výšky mostů a maximální ponor plavidla. Pokládal jsem za důležité umožnit volný průjezd lodí v co nejdélejší části toku Vltavy a Labe. Tento požadavek ovšem při aplikaci na návrh koliduje se zažitou představou o dimenzích sálu. Zvolil jsem řešení relativně stísněných vnitřních prostor záměrně. Volnost pohybu lodí po řece je její přímo základní vlastností a nevyužít ji by bylo škoda. Volného prostoru je na řece hodně, stísněnost uvnitř lodí snad vytvoří určitý protipól.



S Georgem jsme si udělali výlet do Prahy. Kamarádi říkali, že je krásná. Trochu nás zklamala. Centrum je sice docela hezké, ale schází mu atmosféra. Jen samé hotely, restaurace s opilými turisty. Přetvářka. Na nábreží nás potěšilo taneční představení na jakési lodi.



Celá „lod“ je řešena symetricky. Obsahuje celkem 3 „sály“. Jejich geometrie byla vytvořena tak, aby každý z diváků dobře viděl a slyšel. Na dvou vnitřních prostorech (1) a foyer spolu se zázemím (2) vzniká třetí, venkovní síň - „arena“ (3). Celek označuje část prostředí řeky. Vytrhává jej z jeho obvyklé funkce a určuje mu novou, dočasnou polohu.



Plovoucí scéna se může pohybovat. Mělo by se tak zabránit určitému vykrádání veřejného prostoru. Lodě, které jsou uvězněny na jednom místě z toho bývají nešťastny. Tato skutečnost negativně ovlivňuje i jejich okolí. Taková místa pak neoplývají energií. Spíše značí úpadek.

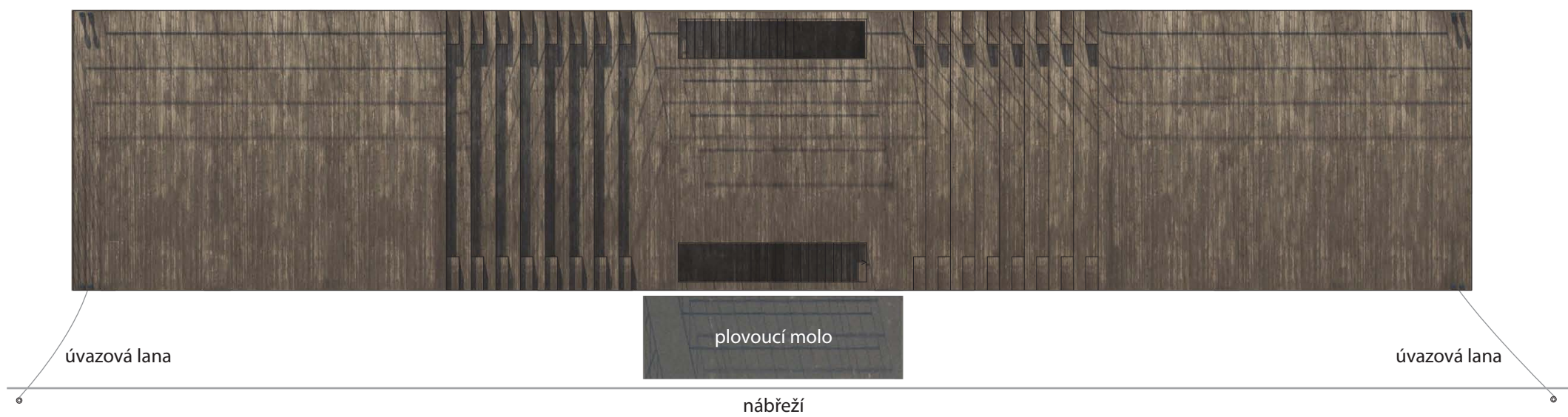


Rašínovo nábreží

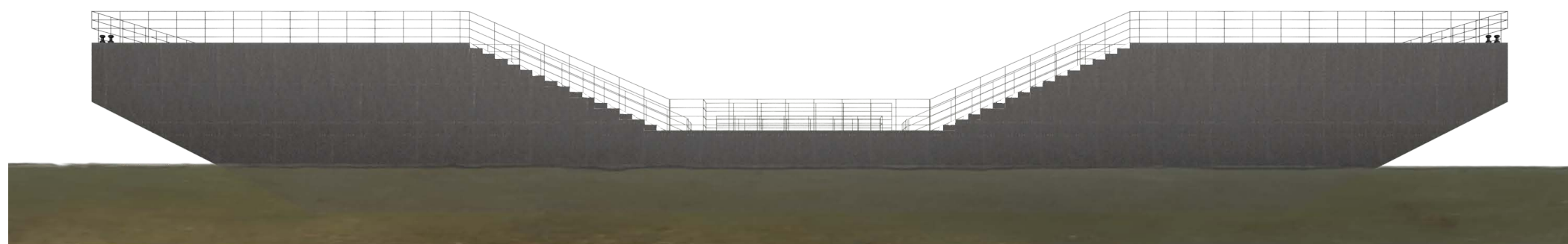
Byl jsem včera na procházce ve městě. Na nábřeží jsem si uvědomil , jak ohromný je prostor zaujímaný řekou. Nikdy dříve jsem si toho nevšiml.



Pohled - paluba, 1:200



Pohled - pravobok/levobok, 1:200



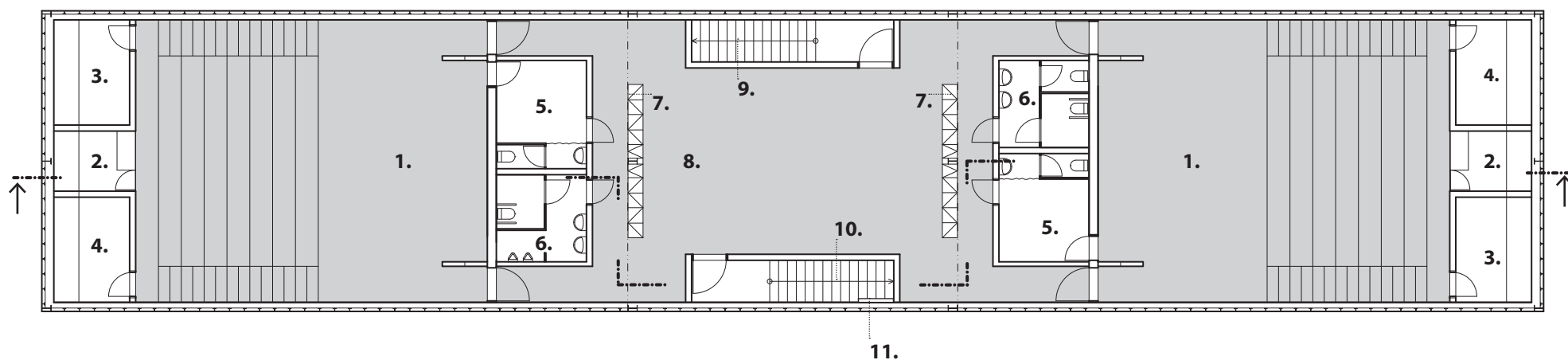
Forma navrhované plovoucí scény je záměrně ponechána v abstraktní rovině. Plovoucí scéna nemá být kaligrafickým perem, ale obyčejnou tužkou. Kaligrafické pero je určeno pro kreslení přesně definovaných znaků. Tužkou můžete napsat dopis, počmárat kamarádovi sešit, nebo nakreslit skicu věci, která vás právě zaujala.



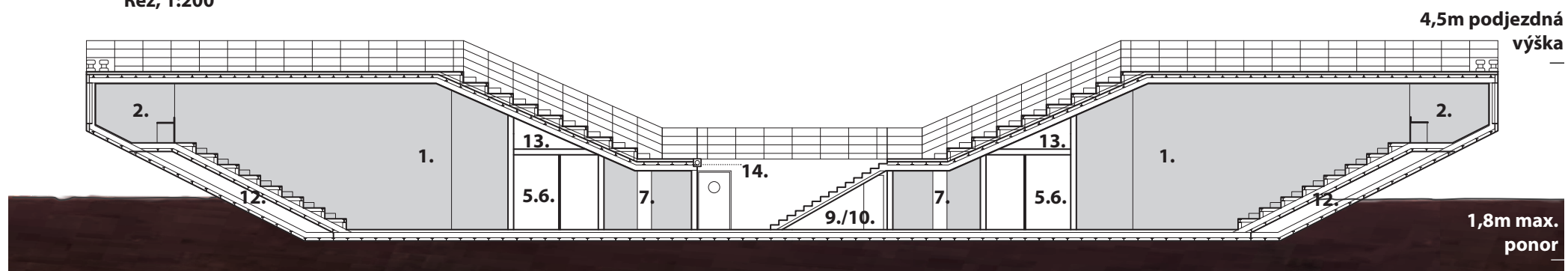
Základní technické informace:

výtlač: 587m³
 ponor (průměr): 1,56m
 hmotnost: 580t s balastem
 způsob pohybu: pomocí
 tlačného remorkéru
 rozměry: 50x10x6m
 konstrukce: ocelová

Odklopená paluba, 1:200



Řez, 1:200



- | | | | | | | | |
|----|-------------------------|----|----------------|-----|--|-----|---|
| 1. | sál A, kapacita 88 míst | 5. | šatna | 9. | pod schody - zázemí catering, retenční nádrž (zapuštěný vchod) | 11. | plošina pro invalidy |
| 2. | režie | 6. | wc návštěvníci | 10. | pod schody - elektrocentrála, retenční nádrž (zapuštěný vchod) | 12. | přední/zadní kolizní prostor |
| 3. | sklad | 7. | šatní skříňky | | | 13. | zásobník na vodu, nádrž na splašky (přívod přečerpáváním) |
| 4. | strojovna VZT | 8. | foyer | 14. | roleta pro uzavření vchodu | | |



V.

Technologická část

Základní zákony, vyhlášky a normy při navrhování plovoucích zařízení:

Zákon 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých vodních zákonů (vodní zákon)

Zákon 114/1995 o vnitrozemské plavbě

Vyhláška 159/2003 Sb. kterou se stanoví povrchové vody využívané ke koupání osob

Vyhláška 222/1995 Sb. o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí

Vyhláška 223/1995 Sb. o způsobilosti plavidel k provozu na vnitrozemských vodních cestách

Vyhláška 241/2002 Sb. o stanovení vodních nádrží a vodních toků, na kterých je zakázána plavba plavidel se spalovacími motory, a o rozsahu a podmínkách užívání povrchových vod k plavbě

Nařízení vlády 174/2005 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na rekreační plavidla, na částečně zhotovená rekreační plavidla a na jejich vybrané části, na vodní skútry a pohonné motory rekreačních plavidel a vodních skútrů

Nařízení vlády 262/2007 Sb., o vyhlášení závazné části Plánu hlavních povodí České republiky

ČSN EN 711 Plavidla vnitrozemské plavby - Palubní zábradlí - Požadavky, typy

ČSN 32 0000 - Lodě a plovoucí zařízení. Názvosloví plavidel a plavby

ČSN EN 14504 - Plavidla vnitrozemské plavby - Plovoucí přístavní můstky

poznámky ze zákona 114/1995 Sb

§ 2 Určující znaky jednotlivých druhů plavidel:

(5) Základním určujícím znakem plovoucího zařízení je, že není vybaveno vlastním strojním pohonem ani zařízením pro své ovládání při plavbě, není určeno pro opakované přemísťování na vodní cestě a je zpravidla vyvázané nebo jinak upevněné na stálém stanovišti. Plovoucími zařízeními je např. plovoucí přístavní můstek, plovoucí dok, plovoucí garáž, plovoucí plovárna, botel apod.

4.02. Bezpečnostní vzdálenost

Nejmenší bezpečnostní vzdálenost plavidla, jestliže není v této příloze stanoveno jinak, musí být

a) pro dveře a otvory, s výjimkou jícňů, které mohou být uzavřeny způsobem zajišťujícím odolnost proti stříkající vodě a těsnost vůči povětrnostním vlivům, 150 mm,
b) pro dveře a otvory, s výjimkou jícňů, které nemohou být uzavřeny způsobem zajišťujícím odolnost proti stříkající vodě a těsnost vůči povětrnostním vlivům, 200 mm,

7.01. Lodní kotvy, kotevní řetězy a kotevní lana

Počet a hmotnost lodních kotev, dimenze a délka jejich kotevních řetězů nebo kotevních lan musí odpovídat charakteristice používaných vodních cest a pravidlům uznané klasifikační organizace a musí být pro příslušné plavidlo stanoveny v osvědčení plavidla. Konstrukční

7.05. Záchranné kruhy, záchranné balóny a záchranné vesty

7.05.1. Všechna plavidla musí být vybavena nejméně třemi záchrannými kruhy nebo dvěma záchrannými kruhy a dvěma záchrannými balóny. Tento inventář musí být připraven k použití a uložen ve vhodných místech na plavidle, avšak nesmí být připevněn ke svým držákům. Alespoň jeden záchranný kruh musí být umístěn v bezprostřední blízkosti kormidelny.

Na plavidlech se strojním pohonem o délce do 40 m postačí dva záchranné kruhy. Alespoň jeden ze záchranných kruhů či záchranných balónů musí mít

vrhací (manipulační) lano dostatečné délky.

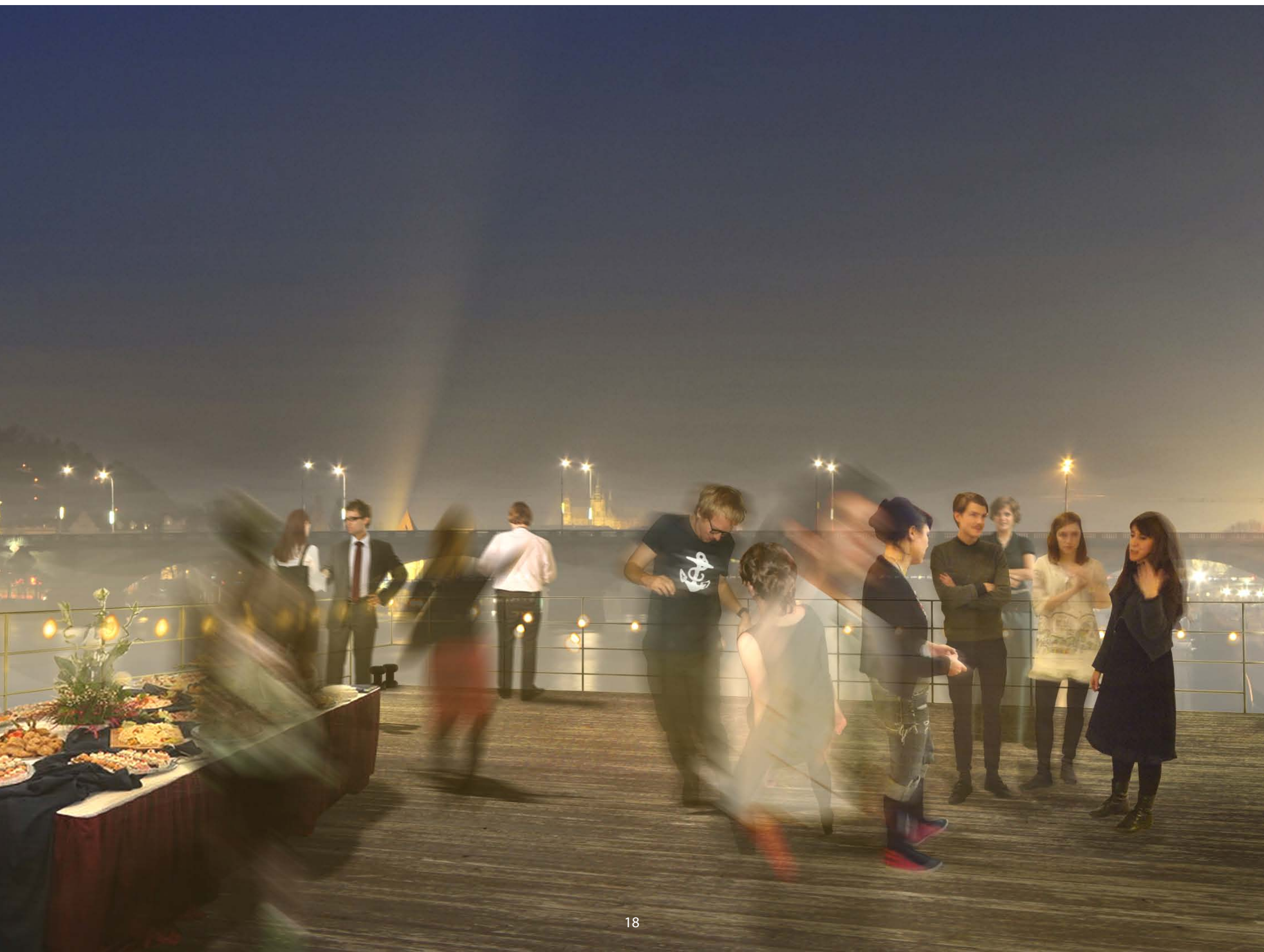
11.03.1. Světlá výška v obytných prostorech pro posádku nesmí být menší než 2 m.

13.08.3. Lodě, na kterých je povoleno přepravovat nejvýše 300 cestujících, musí mít alespoň jednu toaletu na 100 cestujících. Lodě, na kterých je povoleno přepravovat více než 300 cestujících, musí mít toalety rozděleny na pánské a dámské, a to nejméně jedna toaleta na 200 cestujících. Polovina toalet určených pro muže, může mít pouze pisoáry.

Další základní technické požadavky:

Požadavek na bezbariérovou přístupnost je řešen pomocí plošiny pro vozíčkáře se šikmou drahou pohybu (schodišťová plošina)

Zveme Vás na vernisáž soch, sošek a jiných objektů prof. Milana Kniháka. Rašínovo nábřeží – náplavka, experimentální loď Vltava.



Předběžný výpočet hmotnosti a ponoru

V dalších fázích projektu nutno znovu posoudit, zpřesnit a dopracovat.

vlastní hmotnost

položka	objem cca [m3]	objemová hmotnost [t/m3]	hmotnost položky [t]
nosný systém (páteř, podvlak, žebra)	11,2	7,85	87,92
ocelová obšívka	16,9	7,85	132,665
dřevěná paluba	14	0,6	8,4
zábradlí	0,3	7,85	2,355
obklad stěn v interieru - překližka	80	0,65	52
izolace	180	0,0025	0,45
příčky			25,6
podlahy	13,88	0,55	7,634
ostatní (odhad)			10
technické vybavení (odhad)			5
Hmotnost vlastní celkem			332,024

hmotnost nákladu

položka	množství	hmotnost [t/mj]	celkem [t]
lidé	200	0,08	16
voda v nádržích	15	1	15
ostatní			30
Hmotnost nákladu celkem			61

Celková hmotnost bez balastu 393,024

Hmotnost nutná pro ponor 150cm 576t

hmotnost balastu - betonová deska

objem [m3]	objemová hmotnost [t/m3]	hmotnost položky [t]
103,5	2,4	248,4

vlastní váha+ balastní deska 580,424

vlastní váha + balastní deska + hmotnost nákladu 641,424

hloubka ponoru [m]	hustota vody 20°C, [t/m3]	výtlač [m3]	při zatížení [t]
1,65	1,024	624,1616766	639,1415568
1,64	1,024	620,0540618	634,9353593
1,63	1,024	615,9504082	630,733218
1,62	1,024	611,8507157	626,5351329
1,61	1,024	607,7549845	622,3411041
1,6	1,024	603,6632144	618,1511315
1,59	1,024	599,5754055	613,9652152
1,58	1,024	595,4915578	609,7833552
1,57	1,024	591,4116712	605,6055513
1,56	1,024	587,3357459	601,4318038
1,55	1,024	583,2637817	597,2621125
1,54	1,024	579,1957787	593,0964774
1,53	1,024	575,1317369	588,9348986
1,52	1,024	571,0716562	584,777376
1,51	1,024	567,0155368	580,6239097
1,5	1,024	562,9633785	576,4744996
1,49	1,024	558,9151814	572,3291458
1,48	1,024	554,8709455	568,1878482
1,47	1,024	550,8306707	564,0506068

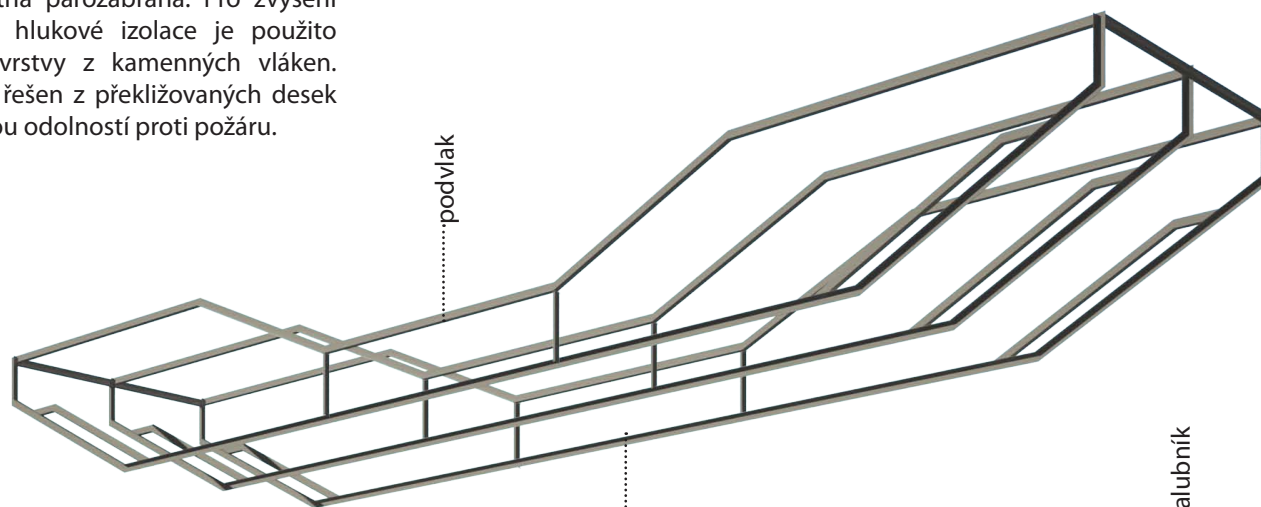
Konstrukční řešení

Jde o klasickou lodní konstrukci. Jako hlavní nosný prvek slouží podélné nosníky, tzv. páteřnice a podvlaky. Příčné nosné prvky, tzv. žebra, se skládají z příček, palubníků a žeber.

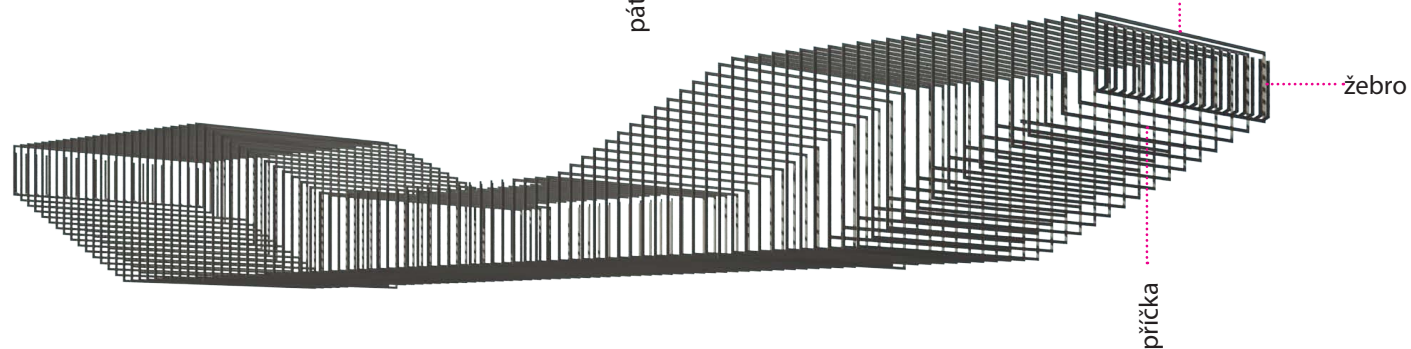
Jako vnější plášť, tzv. obšívka, je použito ocelových plechů opatřených nátěrem. Na přídi/zádi je vynechána kapsa, tzv. kolizní prostor. Toto opatření slouží ke zvýšení bezpečnosti a minimalizaci škod

při případném střetu s jiným předmětem v řece. Celá konstrukce je z vnitřní strany opatřena tepelnou izolací ze stříkaného polyurethanu, která zároveň slouží jako pojistná parozábrana. Pro zvýšení tepelné a hlukové izolace je použito přídatné vrstvy z kamenných vláken. Interiér je řešen z překližovaných desek se zvýšenou odolností proti požáru.

podélné nosníky , 3x
předběžně profil T 300



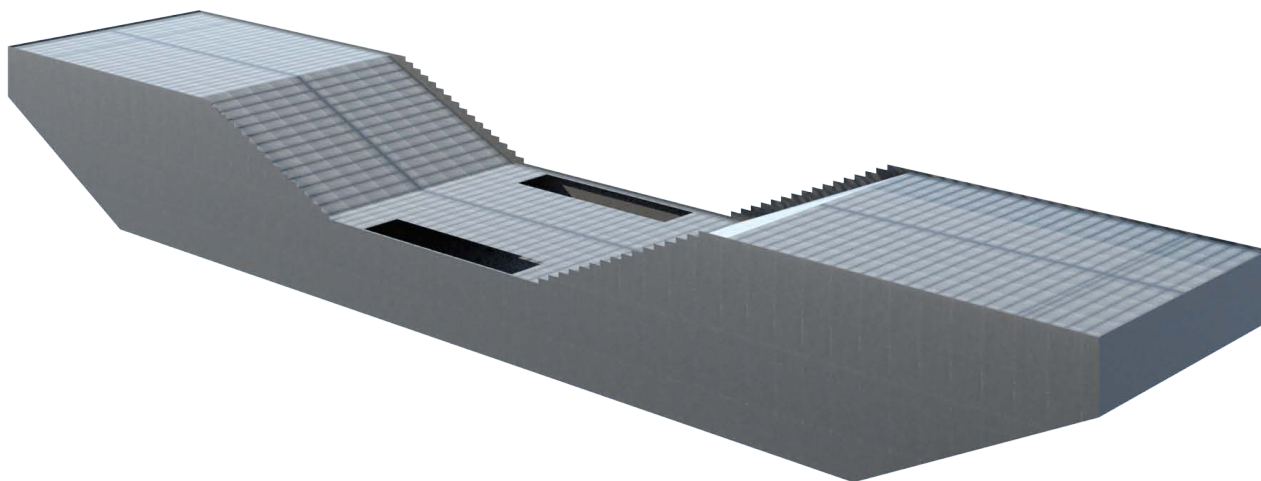
žebra, á 500mm
předběžně profil T 100



žebra+podvlaky+pateřní
nosníky
spojeny svarem



obšívka
ocel. plech tl. cca 5-7mm ,
navařena na nosnících

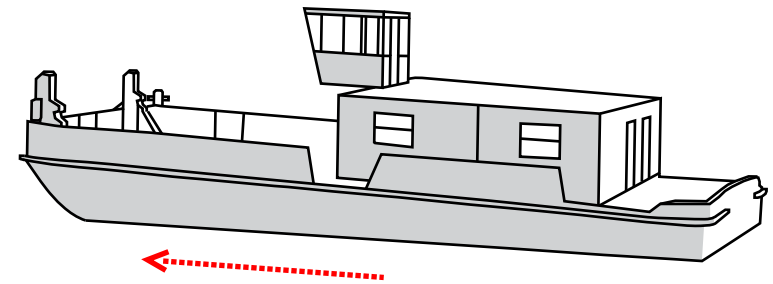
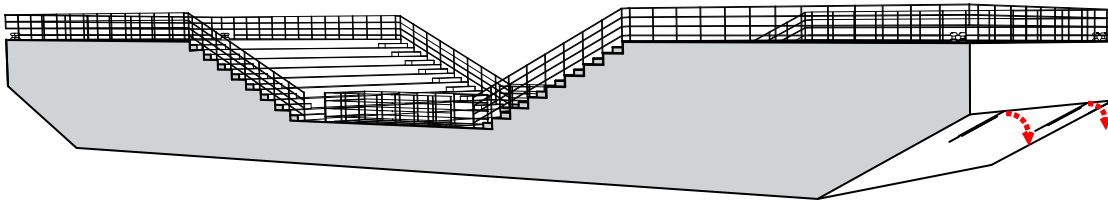


S kamarády jsme včera byli v hospodě. Šli jsme s Honzou domů pěšky po nábřeží. Honza, jak měl připito, chtěl lézt na všechny lodě, co tam kotvily. Jedna byla volně přístupná. Taková se schody. Honza spadl do mezery mezi lodí a nábřežím. Naštěstí jsem ho vytáhl. Docela nebezpečné, nechávat lodě takhle volně přístupné.

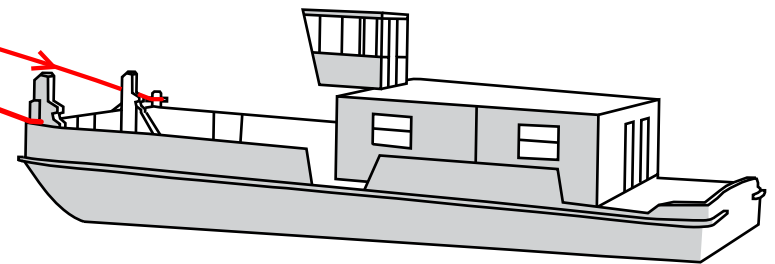
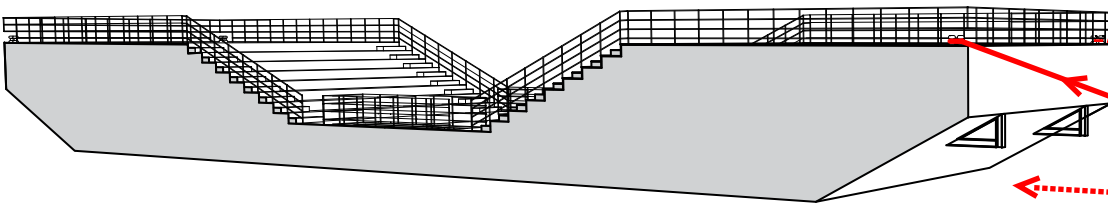


Způsob připojení tlačného remorkéru

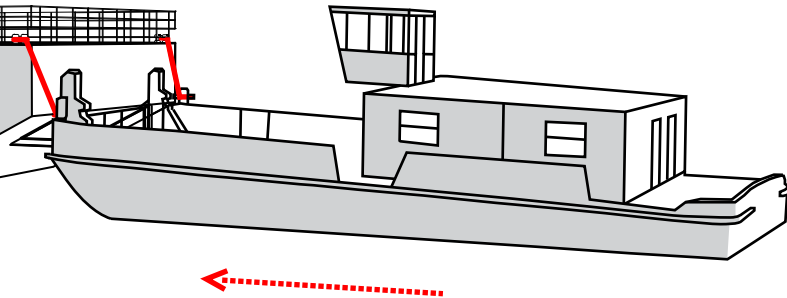
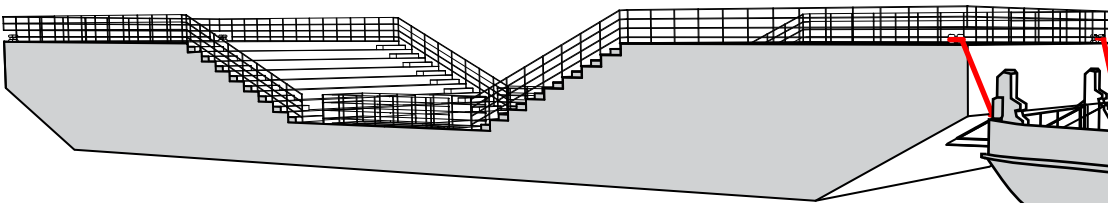
1. vyklopení opěrných ploch



2. připojení k remorkéru pomocí lan

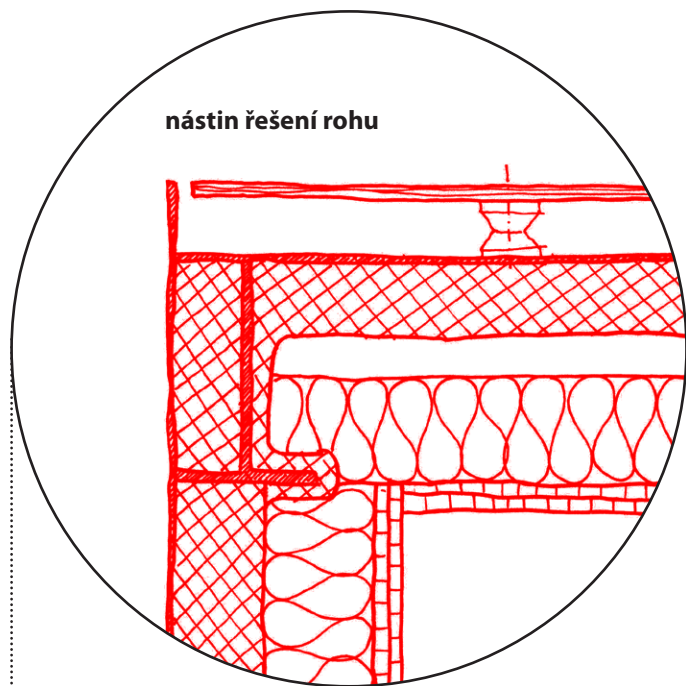


3. přiražení remorkéru k opěrným plochám, start plavby





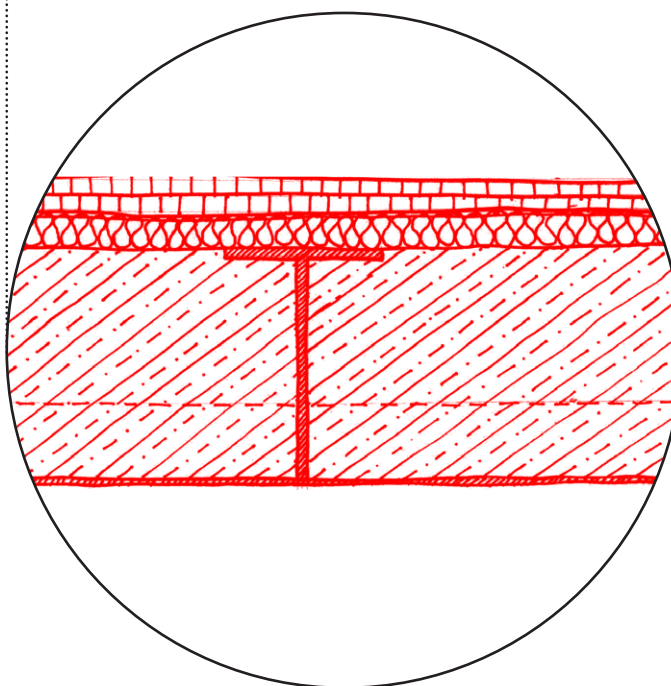
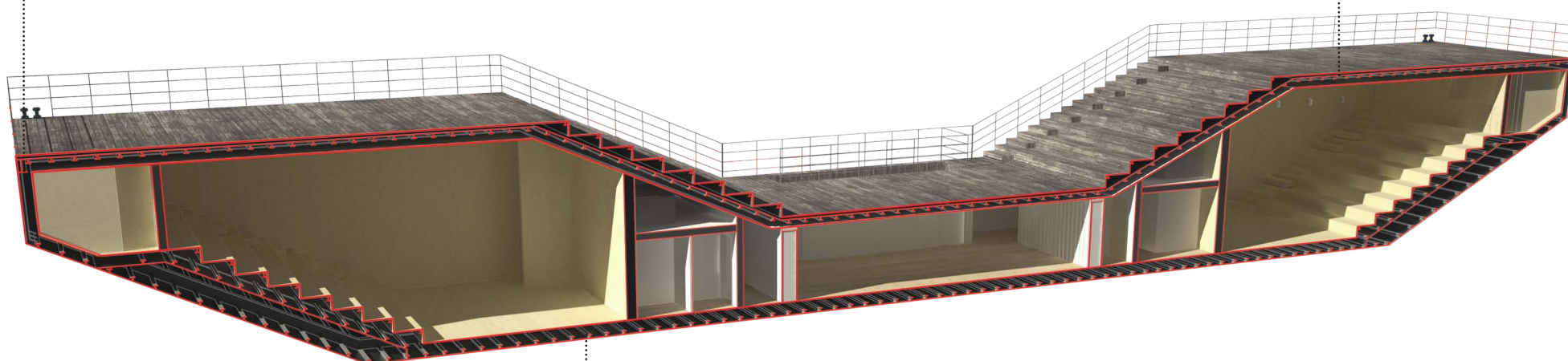
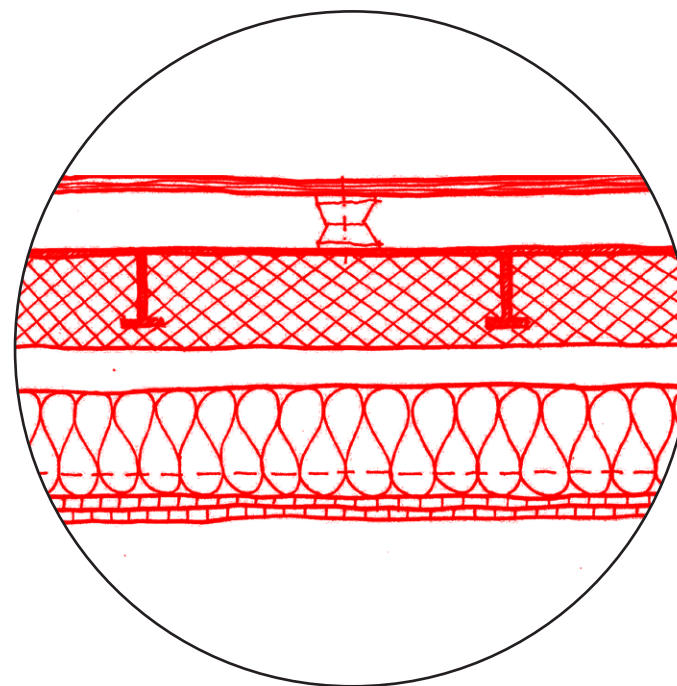
nástin řešení rohu



paluba

- dřevěná paluba na gumových terčích (sibiřský modřín/tropické dřevo)
- vyspádovaná obšívka opatřená hydroizolací
- tepelná izolace ze stříkaného polyuretanu
- akustická/protipožární izolace z minerální vaty
- parotěsná zábrana OSB desky
- překližované desky se zvýšenou odolností proti požáru
- nosná konstrukce prochází celou skladbou: podvlak, žebra,

celková tl. cca 420mm



podlaha v podpalubí

- podlaha z překližovaných desek se zvýšenou odolností proti požáru
- kročejová/tepelná izolace z minerální vaty
- nosná konstrukce: páteřní nosníky+žebra vyplněné betonem (balast)
- obšívka

celková tl. cca 400mm

Požární bezpečnost

Celý prostor lodi je rozdělen do 13 požárních úseků. Vnitřní pohledové plochy jsou řešeny z překližovaných desek se zvýšenou odolností proti požáru. Jako pomocné protipožární opatření jsou ve skladbě stěn použity desky z čedičových vláken. V horních částech sálů jsou umístěny vždy dva unikové výlezy do vody (1) (min. 0,6x0,6m). Je třeba zvážit opatření na ochranu unikové cesty, např. řešení pomocí vodní clony.

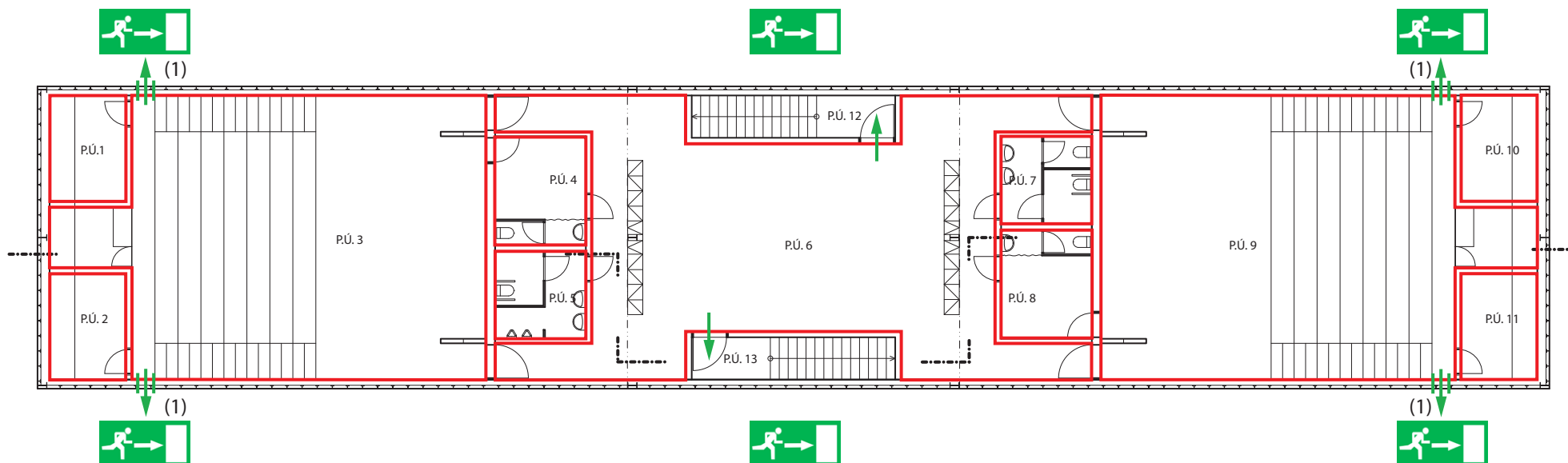
výňatek ze zákona 114/1995 Sb:

...Plavidla musí být vybavena alespoň tímto protipožárním zařízením:

- jeden přenosný hasicí přístroj poblíž každého místa vstupu z paluby do obytných prostor,
- jeden přenosný hasicí přístroj v místě vstupu do každého služebního prostoru nepřístupného z obytných prostor, ve kterém je instalováno zařízení na

vytápění, vaření nebo chlazení, pracující na pevné, tekuté nebo plynné palivo,
d) jeden přenosný hasicí přístroj u vchodu do každé strojovny nebo kotelny,

-hasicí náplň v přenosných hasicích přístrojích se nesmí skládat z CO₂ či obsahovat produkty vyvíjející při použití jedovaté plyny (např. tetrachlormetan)



Vzduchová neprůzvučnost příčky WC - sál

Konstrukce: 2x překližka 22 mm
mezera 212 mm s čedičovou vatou 200 mm
2x překližka 22 mm

f (Hz)	Rjedn.	Rdvoj.
100	22,5	33,4
125	24,0	37,0
160	26,0	40,0
200	26,0	40,0
250	26,0	40,0
315	26,0	40,0
500	26,0	40,0
630	26,5	40,5
800	30,0	44,0
1000	33,5	47,5
1250	36,0	50,0
1600	38,0	52,0
2000	39,5	53,5
2500	40,5	54,5
3150	42,0	56,0

m'(kg/m2)	30,8	67,5
Rw	32	46

Zhodnocení:

L_{Amax} = 72 dB spláchnutí WC

L_{Amax} = 72 - 46 - dL = 26 - 10 = 16 dB v sále

Vyhovuje požadavku L_{Amax} = 25 dB

Proti přenosu zvuku konstrukcí musí být zařizovací předměty uloženy pružně.

Vzduchová neprůzvučnost paluby

f (Hz)	Rjedn. překližka	Rjedn. ocel	Rdvoj. paluba
100	15,8	24,4	45,6
125	17,8	26,3	52,6
160	19,8	28,5	56,2
200	21,9	30,4	58,2
250	22,4	32,3	59,7
315	22,4	34,4	61,3
500	22,4	36,4	63,0
630	22,4	38,4	64,7
800	22,4	40,3	66,3
1000	22,4	40,3	66,3
1250	22,4	40,3	66,3
1600	24,1	40,3	66,3
2000	27,4	40,3	67,1
2500	30,6	40,3	67,8
3150	33,1	40,6	68,7

m'(kg/m2)	14,7	39,25	57,0
Rw	24	40	66

Zhodnocení:

L_{Amax} = 80 dB od dopravy

L_{Amax} = 88 - 66 = 14 dB od dopravy v sále

Vyhovuje požadavku na izolaci proti dopravnímu hluku.
(L_{Amax} = 25 dB)



Posouzení akustiky

Vstupní hodnoty pro výpočet dob dozvuku a pohltivých ploch sálů

konstrukce		S(m2)		S(m2) celkem
boční stěny		49,2	2 stěny	98,4
strop	rovná část	57,3		
	šikmá část	26,3		83,6
stěna	přední	37,6		37,6
	zadní	19,7		19,7
podlaha	rovná	53,6		
	šikmá	63,9		117,5
			celkem	356,8

Počet diváků	88
---------------------	-----------

Objem sálu V	460 m3
---------------------	---------------

Doba dozvuku v sále (orientační výpočet)

ČSN 73 0527: Projektování v oboru stavební akustiky. Prostory pro kulturní a školní účely.

INPUT: T opt. = 1,1 sec. ± 10% (0,99 až 1,21)
V = 460 m3
88 diváků
5,2 m3 /diváka

f (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
α_1 (-)	0,08	0,08	0,09	0,1	0,1	0,1
α_2 (-)	0,41	0,48	0,54	0,57	0,56	0,53
S1 (m2)	356,8					
S2 (m2)	44					
A1 (m2)	28,5	28,5	32,1	35,7	35,7	35,7
A2 (m2)	18,0	21,1	23,8	25,1	24,6	23,3
ΣA (m2)	46,5	49,6	55,9	60,8	60,3	59,0
T _e (sec.)	1,45	1,45	1,25	1,18	1,18	1,18

Pozn. 1 Překližka tl.22 mm

2..... Diváci

Vyhodnocení: Doba dozvuku T_e je v nízkých kmitočtech mírně delší než požadavek normy.

V prováděcím projektu bude nutno znovu podrobně posoudit.

TZB

Vytápění, ventilace, filtrace a případně chlazení vzduchu v interieru je řešeno sdruženou jednotkou pro úpravu vzduchu. Každý sál je vybaven po jedné této jednotce ve vlastní strojovně. Foyer je obsluhováno jednou ze sálových jednotek, případně oběma. Rozvody vzduchu jsou vedeny v podhledu, respektive podlaze. Konstrukční tloušťka stěn by tomuto účelu měla postačovat.

Kanalizace je řešena přečerpáváním. Nádrž na splašky je umístěna nad podhledem WC. Z této nádrže jsou splašky přečerpávány do veřejné kanalizační sítě, případně odsávány fekálním vozem.

Užitková voda je přiváděna přípojkou z veřejného vodovodního řádu, případně z nádrže na vodu umístěné rovněž v podhledu WC.

Elektrický proud je získáván přípojkou k veřejné elektrické síti, nebo z vlastní elektrocentrály umístěné pod jedněmi ze vstupních schodů.

Všechny technologie TZB nutno podrobně posoudit a navrhnout v prováděcím projektu.

Předběžný výpočet potřebného průřezu rozvodů VZT

$$A = (S \cdot V_p) / (v \cdot 3600) = (460 \cdot 6) / (6 \cdot 3600) = 0,127 \text{ m}^2$$

$$r = 0,2 \text{ m}$$

Předběžné určení velikosti jednotky VZT

potřebný průtok $\text{m}^3/\text{h} = 1900 \text{ m}^3$
průřez jednotky = $650 \times 650 \text{ mm}$



Je teplý letní den. Po práci jedu na kole domů. Ve vzduchu je cítit typická vůně řeky. Nebo je to smrad? Koupím si na náplavce pivo a někde si sednu. Vzduchem proletí ohromující zvuk lodní sirény. Celý svět se na okamžik změní.





