

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Sportovní a rekreační centrum
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Praha, Strahov
Katastrální území a katastrální číslo	Praha Hradčany, č.kat. 288/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / E-mail	/

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	45 543,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	8 936,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,20 m ² /m ³
Typ budovy	nebytová
Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	0,50
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	22 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-13 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	720,0	0,10	0,30 ()	1,00	72,0
Střecha	1 790,0	0,08	0,30 ()	1,00	143,2
Podlaha	3 976,0	0,09	0,20 ()	0,36	128,4
Otvorová výplň	2 450,0	1,10	1,50 ()	1,00	2 695,0
Tepelné vazby			()		893,6
			()		
			()		
			()		
			()		
Celkem	8 936,0				3 932,2

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	3 932,2
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² ·K)	0,79
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²·K)	1,05
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,65

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,31
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,63
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,79)
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	1,05
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	1,35
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,65
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	2,47

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 16.5.2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Jan Řeháček








IČ:

Zpracoval: Jan Řeháček

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

		Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 6\,186,0\text{ m}^2$		stávající	doporučení
Cl	Velmi úsporná	0,42	
			
0,3			
0,6			
1,0			
1,5			
2,0			
2,5			
	Mimořádně neekonomická		
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$			
Klasifikační ukazatele Cl a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V =$ m^2/m^3			
Cl	0,30	0,60	(0,75)
U_{em}	0,31	0,63	(0,79)
		1,00	1,50
		2,00	2,50
		1,05	1,35
		1,65	2,47
Platnost štítku do			
Datum vystavení štítku		16.5.2018	
Štítek vypracoval		Jan Řháček	
		B	

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **zelená střecha**
Zpracovatel : Jan
Zakázka :
Datum : 17.04.2018

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton 2	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Isover Vario	0,0015	0,3500	1470,0	60,0	100000,0	0.0000
3	Synthos XPS Pr	0,4000	0,0350	1270,0	35,0	100,0	0.0000
4	Alkorplan 35 1	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	20000,0	0.0000
5	isover intense	0,2000	0,3550	800,0	120,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

U vrstvy č. 2 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 2	---
2	Isover Vario	---
3	Synthos XPS Prime 30 (I-L-N)	---
4	Alkorplan 35 170	---
5	isover intense	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	66.3	1607.9	-4.4	81.2	342.9
2	28	20.6	68.4	1658.8	-2.9	80.8	387.4
3	31	20.6	68.3	1656.4	1.0	79.5	521.8

4	30	20.6	67.5	1637.0	5.7	77.5	709.4
5	31	20.6	69.0	1673.4	10.7	74.5	958.1
6	30	20.6	71.0	1721.9	13.9	72.0	1142.9
7	31	20.6	72.2	1751.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	20.6	71.8	1741.3	15.0	70.9	1208.4
9	30	20.6	69.3	1680.6	11.3	74.1	991.8
10	31	20.6	67.6	1639.4	6.3	77.1	735.7
11	30	20.6	68.3	1656.4	0.9	79.5	518.1
12	31	20.6	68.9	1670.9	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 12.195 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.081 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.10 / 0.13 / 0.18 / 0.28 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.3E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3501.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.93 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.980**

Číslo měsíce	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	17.6	0.879	14.1	0.740	20.1	0.980	68.4
2	18.1	0.893	14.6	0.744	20.1	0.980	70.4
3	18.1	0.870	14.6	0.692	20.2	0.980	70.0
4	17.9	0.817	14.4	0.582	20.3	0.980	68.8
5	18.2	0.760	14.7	0.406	20.4	0.980	69.8
6	18.7	0.713	15.2	0.188	20.5	0.980	71.6
7	18.9	0.676	15.4	-----	20.5	0.980	72.7
8	18.9	0.689	15.3	0.059	20.5	0.980	72.3
9	18.3	0.752	14.8	0.374	20.4	0.980	70.1
10	17.9	0.811	14.4	0.566	20.3	0.980	68.8
11	18.1	0.871	14.6	0.693	20.2	0.980	70.0
12	18.2	0.896	14.7	0.745	20.1	0.980	70.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.3	19.8	19.8	-11.3	-11.4	-12.9
p [Pa]:	1334	1293	589	401	260	166
p,sat [Pa]:	2385	2310	2308	230	230	200

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.7015	0.7015	8.550E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0023 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0412 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
11	0.7015	0.7015	5.46E-0010	0.0014
12	0.7015	0.7015	7.14E-0010	0.0033
1	0.7015	0.7015	6.41E-0010	0.0050
2	0.7015	0.7015	7.28E-0010	0.0068
3	0.7015	0.7015	5.35E-0010	0.0082
4	0.7015	0.7015	4.69E-0011	0.0084
5	0.7015	0.7015	-8.12E-0010	0.0062
6	0.7015	0.7015	-1.66E-0009	0.0019
7	---	---	-2.34E-0009	0.0000
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

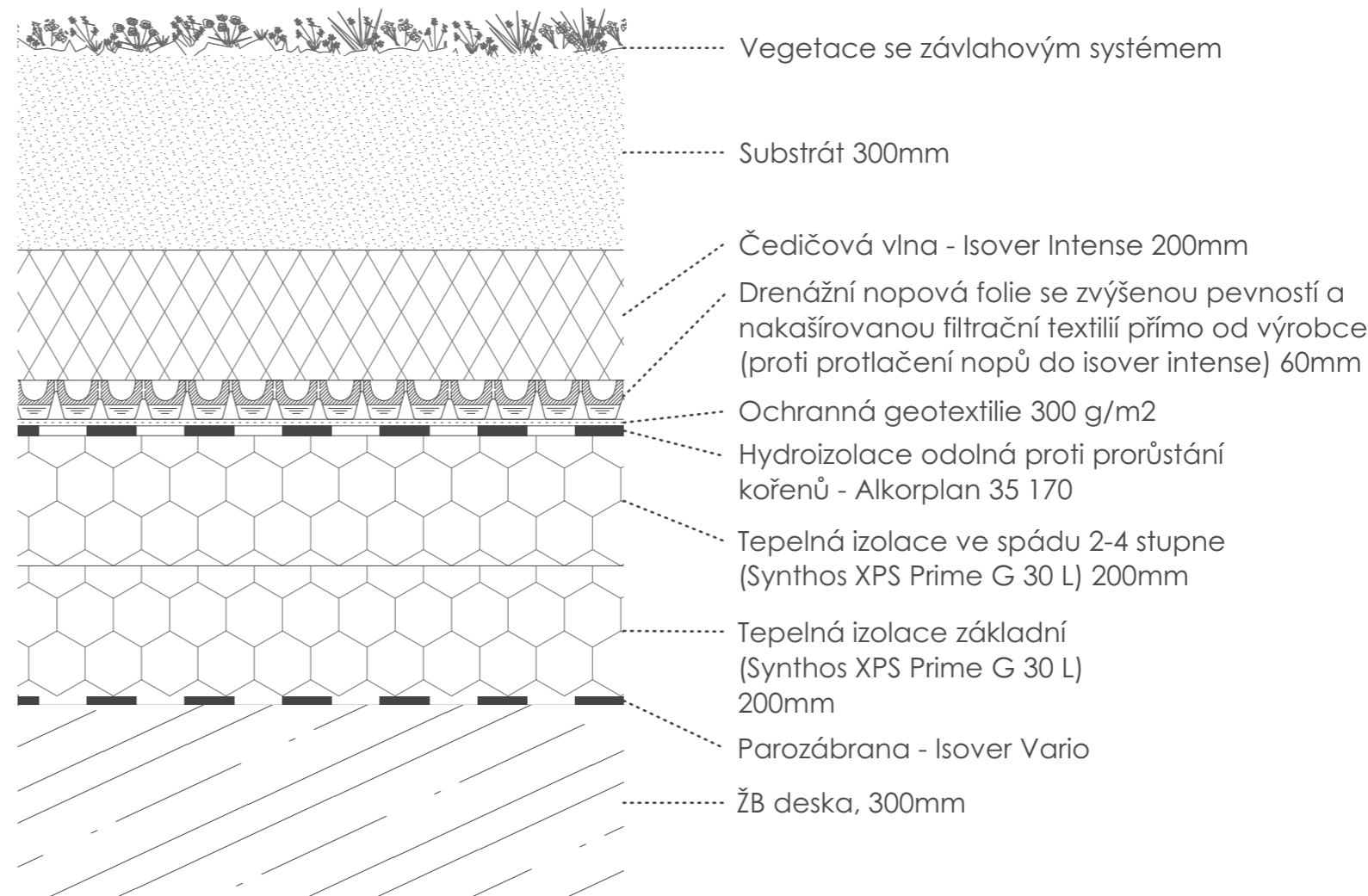
Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0084 kg/m2**

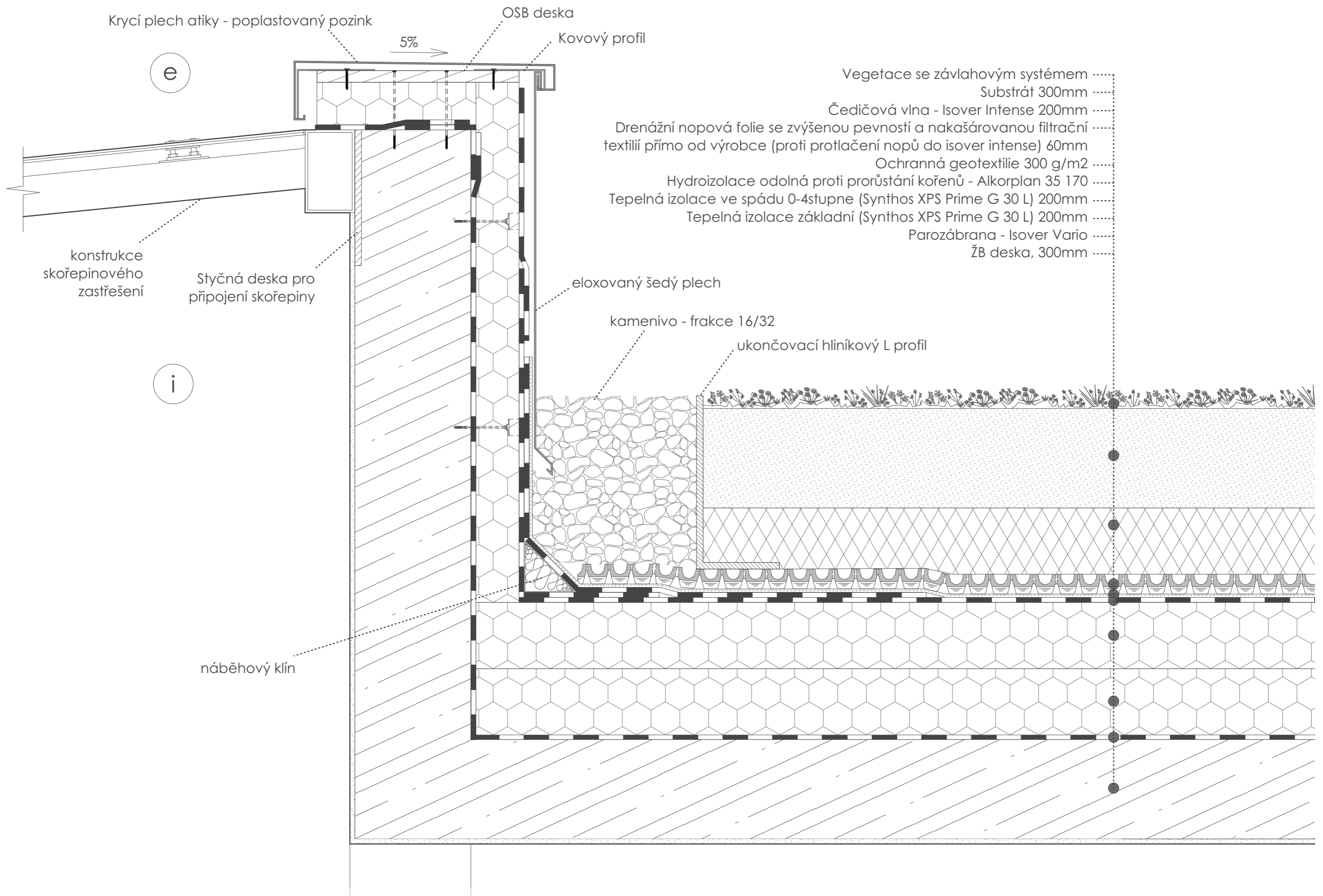
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0084 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU





Krycí plech atiky - poplastovaný pozink

OSB deska

Kovový profil

5%

e

Vegetace se závlahovým systémem

Substrát 300mm

Čedičová vlna - Isover Intense 200mm

Drenážní nopová folie se zvýšenou pevností a nakašárovanou filtrační textilií přímo od výrobce (proti protlačení nopů do isover intense) 60mm

Ochranná geotextilie 300 g/m²

Hydroizolace odolná proti prorůstání kořenů - Alkorplan 35 170

Tepelná izolace ve spádu 0-4stupne (Synthos XPS Prime G 30 L) 200mm

Tepelná izolace základní (Synthos XPS Prime G 30 L) 200mm

Parozábrana - Isover Vario

ŽB deska, 300mm

konstrukce skořepinového zastřešení

Styčná deska pro připojení skořepiny

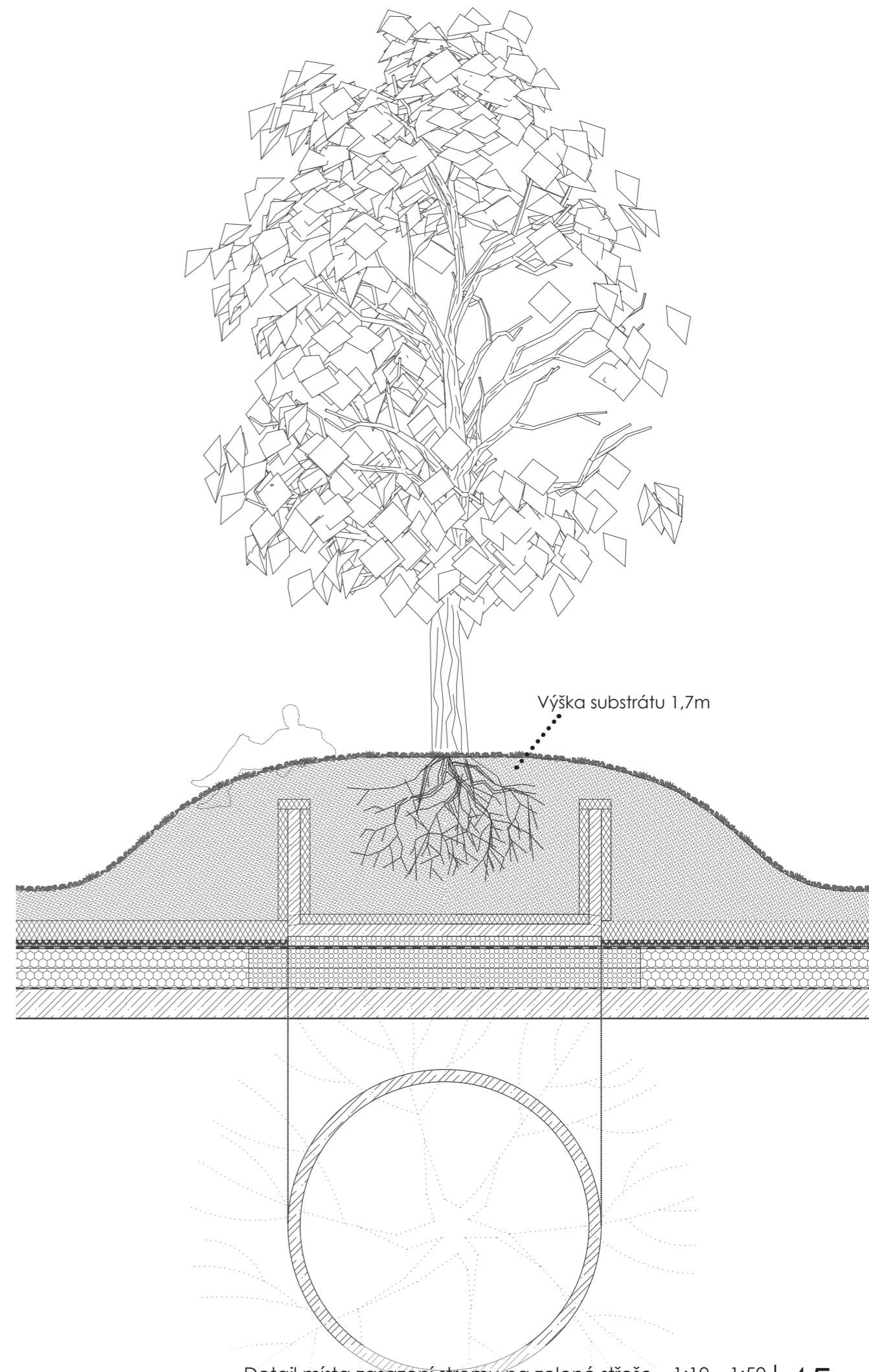
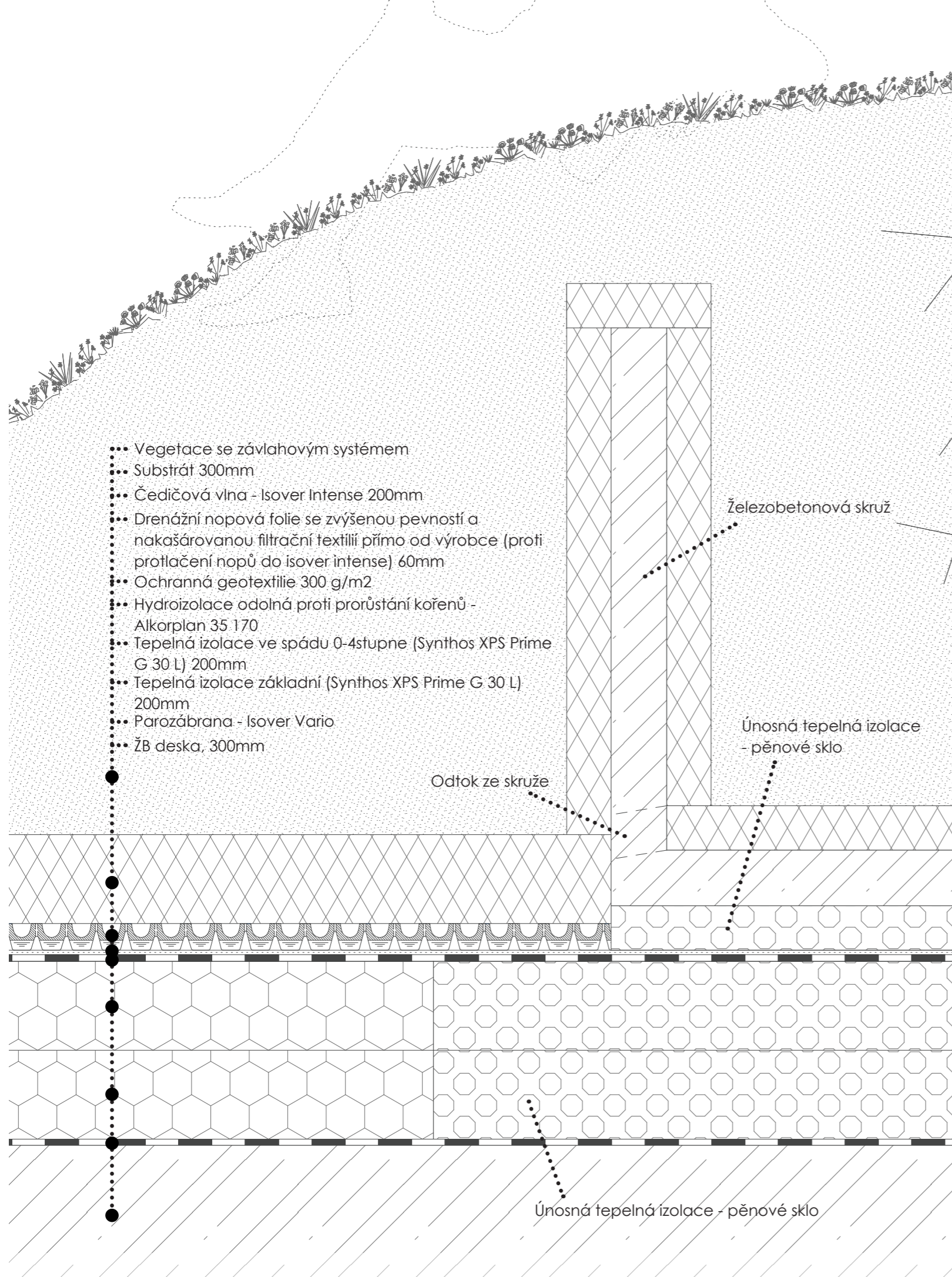
eloxovaný šedý plech

kamenivo - frakce 16/32

ukončovací hliníkový L profil

i

náběhový klín



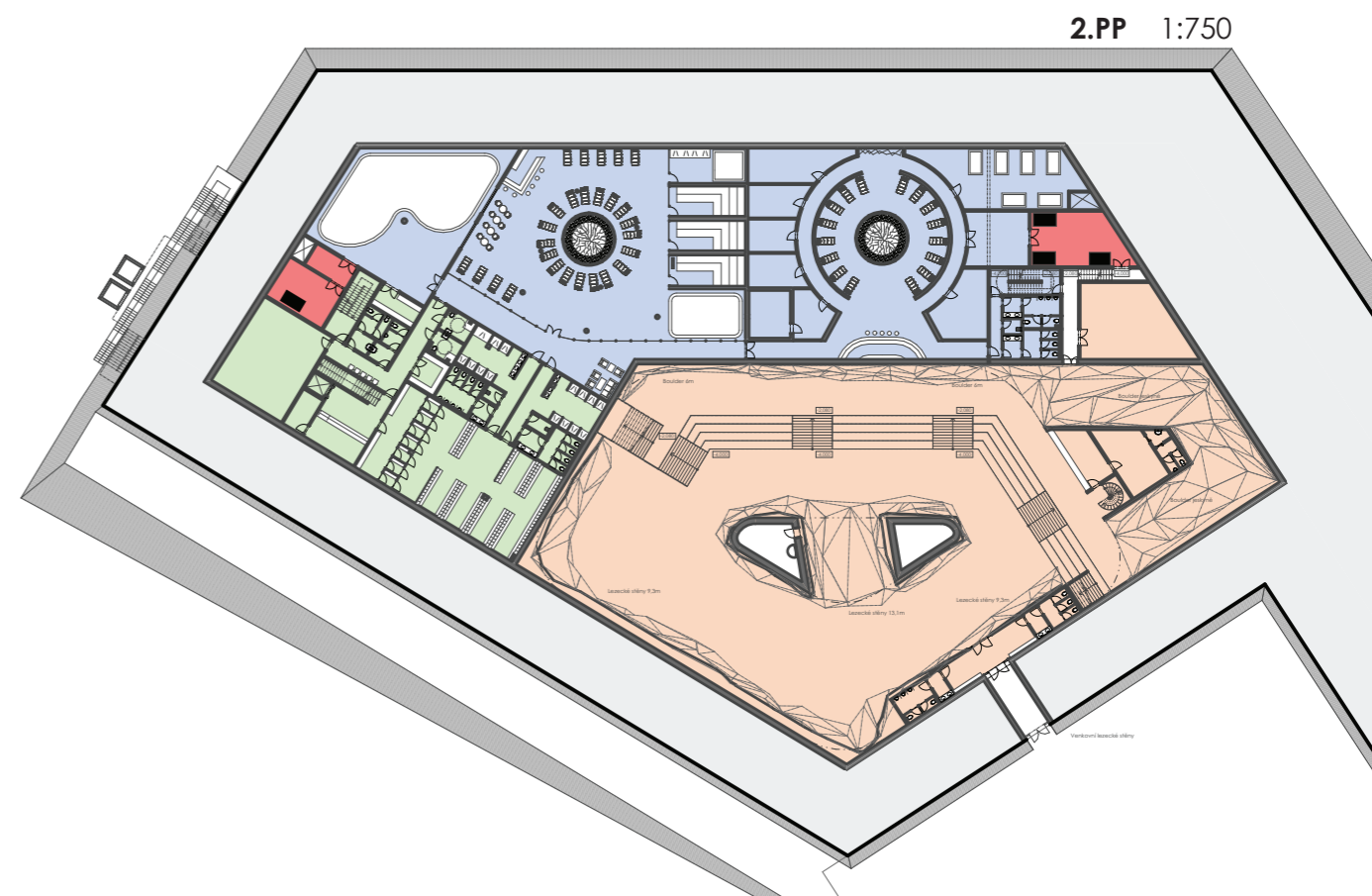
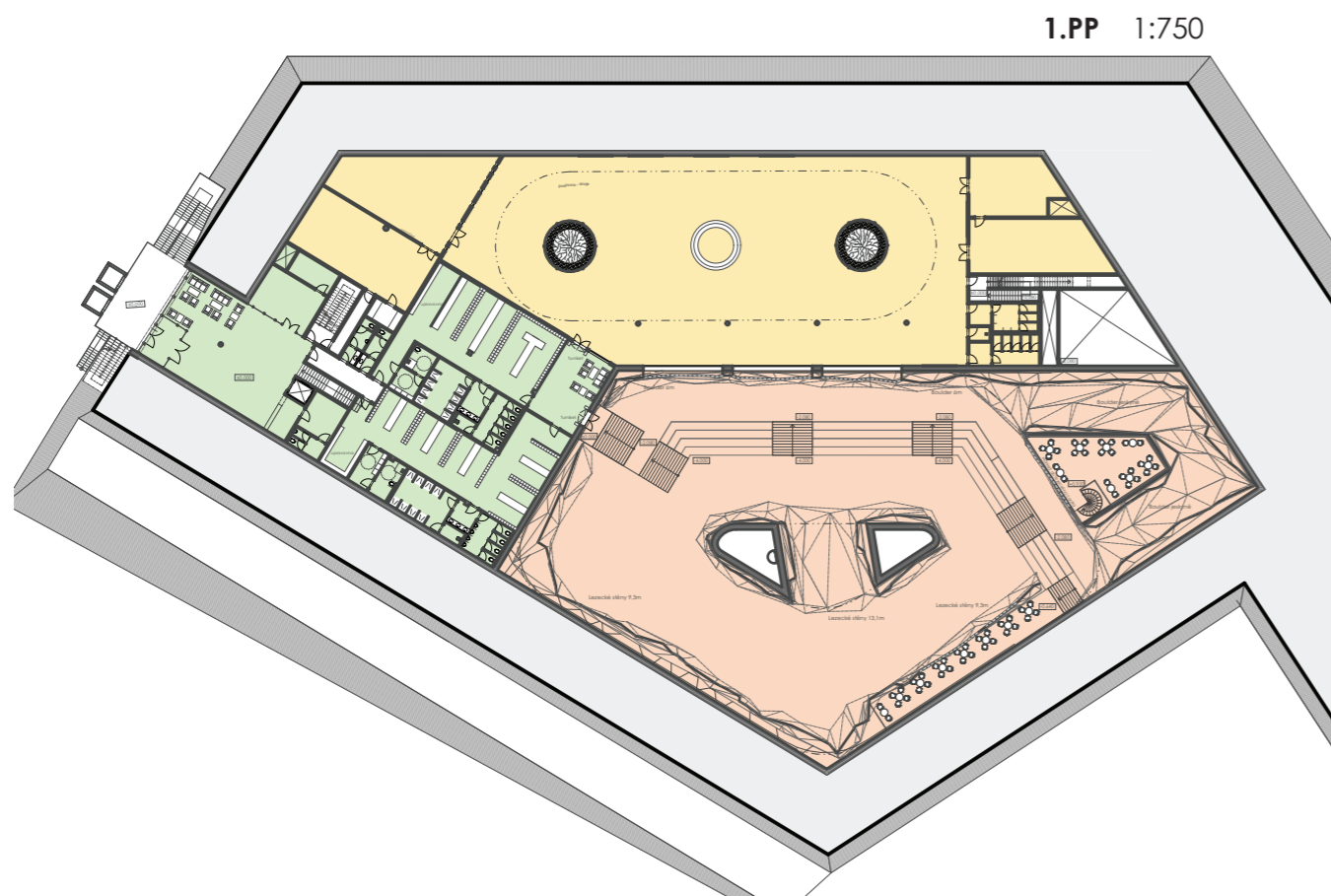
KONCEPČNÍ NÁVRH VZDUCHOTECHNIKY A VYTÁPĚNÍ

Cílem vypracování projektu je koncepční návrh vzduchotechnických jednotek a typu vytápění. Rozdělení objektu do sekcí s rozdílnými požadavky na vzduchotechniku a typ vytápění. Dále předběžný výpočet výkonu vzduchotechnických jednotek a koncepční schéma rozvodů VZT a otopného média.

PASPORTIZACE / TEPELNĚ TECHNICKÝ POPIS MÍSTNOSTI

Objekt je rozdělen na 4 hlavních zóny (viz barevné schéma)

- Suché wellness (posilovna) - VZT1
- Lezecké centrum - VZT2
- Mokrý wellness - VZT3
- Šatny a okolí (1.PP, 2.PP) - VZT4



SUCHÉ WELLNESS (VZT1)

Suché wellness (posilovna) bude řízeně větrané a teplovzdušně vytápěné vzduchotechnickou jednotkou č. 1 s rekuperací (VZT1). VZT se nachází ve strojovně ve východní části 2.PP. Přívod a odvod vzduchu je zajištěn ze střechy. Rozvody čerstvého a odpadního vzduchu jsou umístěny v podhledu posilovny, viz výkresová část.

Výpočet výkonu VZT 1

ztráta prostupem tepla:

$$Q_{p_{zasklení}} = S_{zasklení} \cdot U_{zasklení} \cdot (t_i - t_e) = 900 \cdot 1,1 \cdot (22 - (-12)) = 33660 \text{ W}$$

$$Q_{p_{střecha}} = S_{střecha} \cdot U_{střecha} \cdot (t_i - t_e) = 500 \cdot 0,081 \cdot (22 - (-12)) = 1377 \text{ W}$$

$$Q_{p_{suma}} = 33660 + 1377 = 35037 \text{ W} = 35 \text{ kW}$$

Ztráta tepla větráním:

$$Q_v = w \cdot V_c \cdot 0,36 \cdot (t_i - t_e) = 0,5 \cdot 4200 \cdot 0,36 \cdot (22 - (-12)) = 23562 \text{ W} = 25,7 \text{ kW}$$

potřebný výkon VZT 1 = 60,7 kW → 65 kW

vliv rekuperace

výkon rekuperátoru $0,75 \cdot 65 = 48,75 \text{ kW}$

výkon kotle $0,25 \cdot 65 = 16,25 \text{ kW}$

Parametry zóny VZT1:

$$- S_1 = 1300 \text{ m}^2$$

$$- V_1 = 4810 \text{ m}^3$$

$$- n \text{ (počet osob)} = \text{max } 120$$

$$- V = 35 \text{ m}^3/\text{os}/\text{h}$$

$$- w = 0,5 \text{ h}^{-1}$$

$$- V_c = 120 \cdot 35 = 4200 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$- S_{zasklení} = 900 \text{ m}^2$$

$$- S_{střecha} = 500 \text{ m}^2$$

$$- t_i = 22^\circ\text{C}$$

- Parametry pro výpočet:

$$- t_e = -12^\circ\text{C}$$

$$- U_{zasklení} = 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

$$- U_{skladba \text{ střechy}} = 0,081 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

LEZECKÉ CENTRUM (VZT2)

Lezecké centrum bude řízeně větrané a teplovzdušně vytápěné vzduchotechnickou jednotkou č. 2 s rekuperací (VZT2). VZT se nachází ve strojovně ve východní části 2.PP. Přívod a odvod vzduchu je zajištěn ze střechy. Rozvody čerstvého vzduchu jsou skryty pod zvýšenou podlahou boulderu, odvod odpadního vzduchu je nad lezeckými stěnami po obvodu místnosti, viz výkresová část.

Výpočet výkonu VZT 2

Ztráta prostupem tepla:

$$Q_{p_{zasklení}} = S_{zasklení} \cdot U_{zasklení} \cdot (t_i - t_e) = 1500 \cdot 1,1 \cdot (22 - (-12)) = 56100 \text{ W}$$

$$Q_{p_{střecha}} = S_{střecha} \cdot U_{střecha} \cdot (t_i - t_e) = 600 \cdot 0,081 \cdot (22 - (-12)) = 1652 \text{ W}$$

$$Q_{p_{suma}} = 56100 + 1652 = 57752 \text{ W} = 57,7 \text{ kW}$$

Ztráta tepla větráním:

$$Q_v = w \cdot V_c \cdot 0,36 \cdot (t_i - t_e) = 0,5 \cdot 5250 \cdot 0,36 \cdot (22 - (-12)) = 23562 \text{ W} = 32,1 \text{ kW}$$

potřebný výkon VZT 2 = 89,8 kW → 90 kW

vliv rekuperace

výkon rekuperátoru $0,75 \cdot 90 = 67,5 \text{ kW}$

výkon kotle $0,25 \cdot 90 = 22,5 \text{ kW}$

MOKRÉ WELLNESS (VZT 3)

Mokrý wellness bude řízeně větrané se zvýšeným výkonem pro odvod vlhkosti ze zóny. Vzduchotechnická jednotka je vybavena zpětným získáváním tepla. Vytápění bude zajištěno podlahovým topením pro zvýšení komfortu návštěvníků. Kotelna podlahového vytápění je umístěna v 2.PP. Strojovna VZT také v 2.PP, ale na opačné straně objektu. Strojovna i kotelna tvoří samostatný požární úsek. Přívod a odvod vzduchu je zajištěn ze střechy. Rozvody čerstvého a odpadního vzduchu jsou skryty v podhledu viz výkres rozvodů. Plochy podlahového vytápění a rozvody otopné vody jsou vyznačeny ve výkrese.

Výpočet výkonu VZT 3

výkon potřebný k větrání:

$$Q_v = w \cdot V_c \cdot 0,36 \cdot (t_i - t_e) = 1 \cdot 3500 \cdot 0,36 \cdot (28 - (-12)) = 23310 \text{ W} = 51,1 \text{ kW}$$

Potřebný výkon VZT 3 = 51,1 kW → 55 kW

vliv rekuperace

výkon rekuperátoru $0,75 \cdot 55 = 41,25 \text{ kW}$

výkon kotle $0,25 \cdot 55 = 13,75 \text{ kW}$

ŠATNY A OKOLÍ (VZT 4)

Vzduchotechnická jednotka slouží k řízené výměně vzduchu šatních prostorů v 1. a 2.PP a jejich okolí, včetně vstupních prostor. Vytápění v této zóně je zajištěno podlahovým topením. Kotelna a strojovna VZT jsou umístěny v západní části objektu. Obě místnosti tvoří samostatný požární úsek a jsou rozděleny požárně odolnou konstrukcí. Přívod a odvod vzduchu je zajištěn ze střechy. Rozvody čerstvého a odpadního vzduchu jsou skryty v podhledu, viz výkres rozvodů. Plochy podlahového vytápění a rozvody otopné vody jsou vyznačeny ve výkrese.

Výpočet výkonu VZT 4

Výkon potřebný k větrání:

$$Q_v = w \cdot V_c \cdot 0,36 \cdot (t_i - t_e) = 0,5 \cdot 12250 \cdot 0,36 \cdot (22 - (-12)) = 74,9 \text{ kW}$$

Potřebný výkon VZT 4 = 74,9 kW → 75 kW

vliv rekuperace

výkon rekuperátoru $0,75 \cdot 75 = 56,25 \text{ kW}$

výkon kotle $0,25 \cdot 75 = 18,75 \text{ kW}$

Ohřev otopné vody se předpokládá tepelným čerpadlem. Zdrojem tepla pro tepelné čerpadlo jsou zemní vrty s možností zvýšení výkonu plynovým kotlem. Konceptní výpočet není předmětem diplomové práce

Chráněné únikové cesty jsou větrány samostatně. Všechny chráněné únikové cesty jsou typu B s přetlakovým nuceným větráním vyhovující danému počtu osob v podlaží.

parametry zóny VZT2:

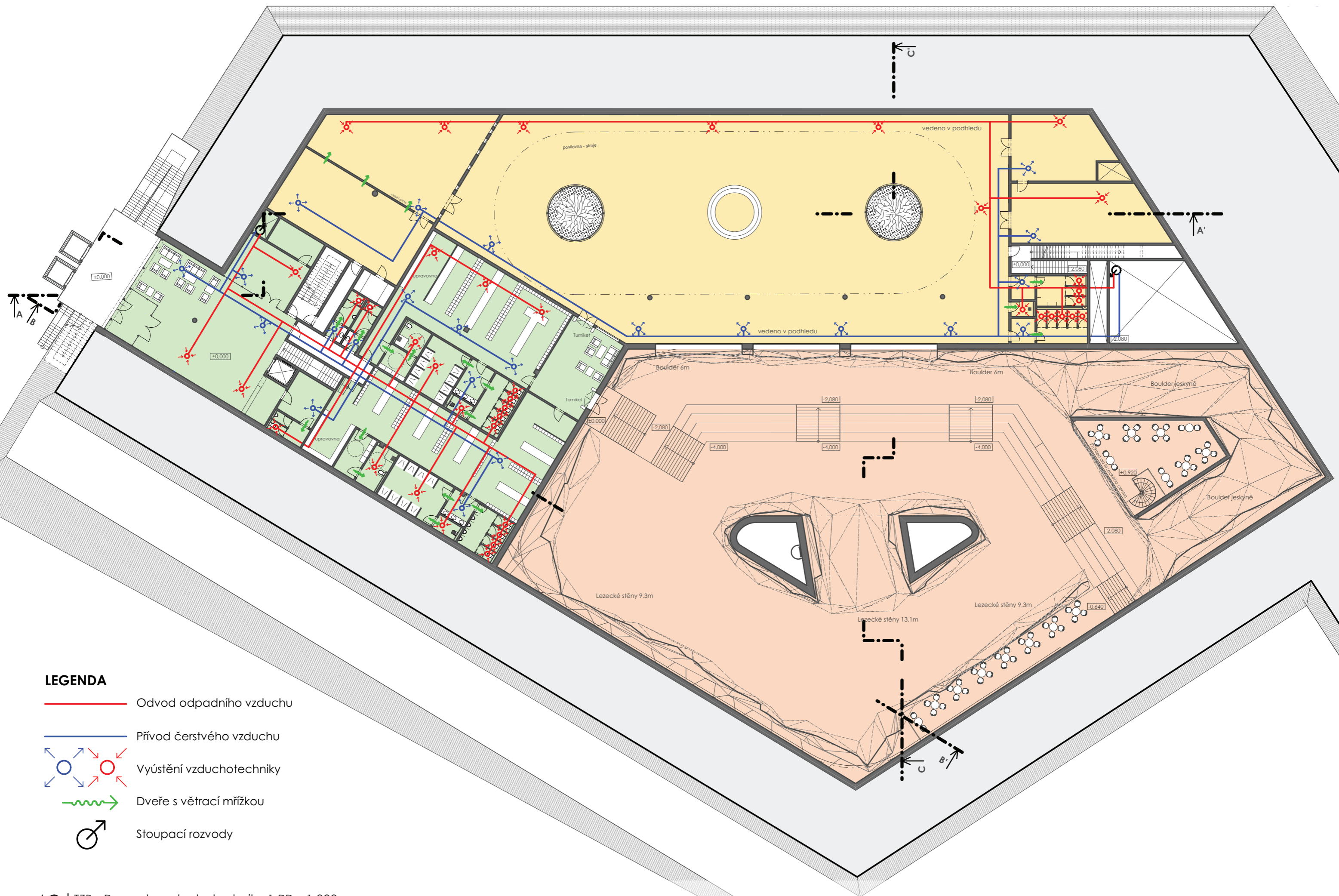
- $S_1 = 2030 \text{ m}^2$
- $V_1 = 17900 \text{ m}^3$
- n (počet osob) = max 150
- $V = 35 \text{ m}^3/\text{os}/\text{h}$
- $w = 0,5 \text{ h}^{-1}$
- $V_c = 100 \cdot 35 = 5250 \text{ m}^3/\text{h}$
- $S_{zasklení} = 1500 \text{ m}^2$
- $S_{střecha} = 600 \text{ m}^2$
- $t_i = 22^\circ\text{C}$
- $t_e = -12^\circ\text{C}$
- $U_{zasklení} = 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- $U_{skladba \text{ střechy}} = 0,081 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

parametry zóny VZT3:

- $S_1 = 1400 \text{ m}^2$
- $V_1 = 4200 \text{ m}^3$
- n (počet osob) = max 100
- $V = 35 \text{ m}^3/\text{os}/\text{h}$
- $w = 1 \text{ h}^{-1}$
- $V_c = 100 \cdot 35 = 3500 \text{ m}^3/\text{h}$
- $S_{zasklení} = 115 \text{ m}^2$
- $S_{střecha} = 0 \text{ m}^2$
- $t_i = 28^\circ\text{C}$
- $t_e = -12^\circ\text{C}$
- $U_{zasklení} = 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- $U_{skladba \text{ střechy}} = 0,081 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

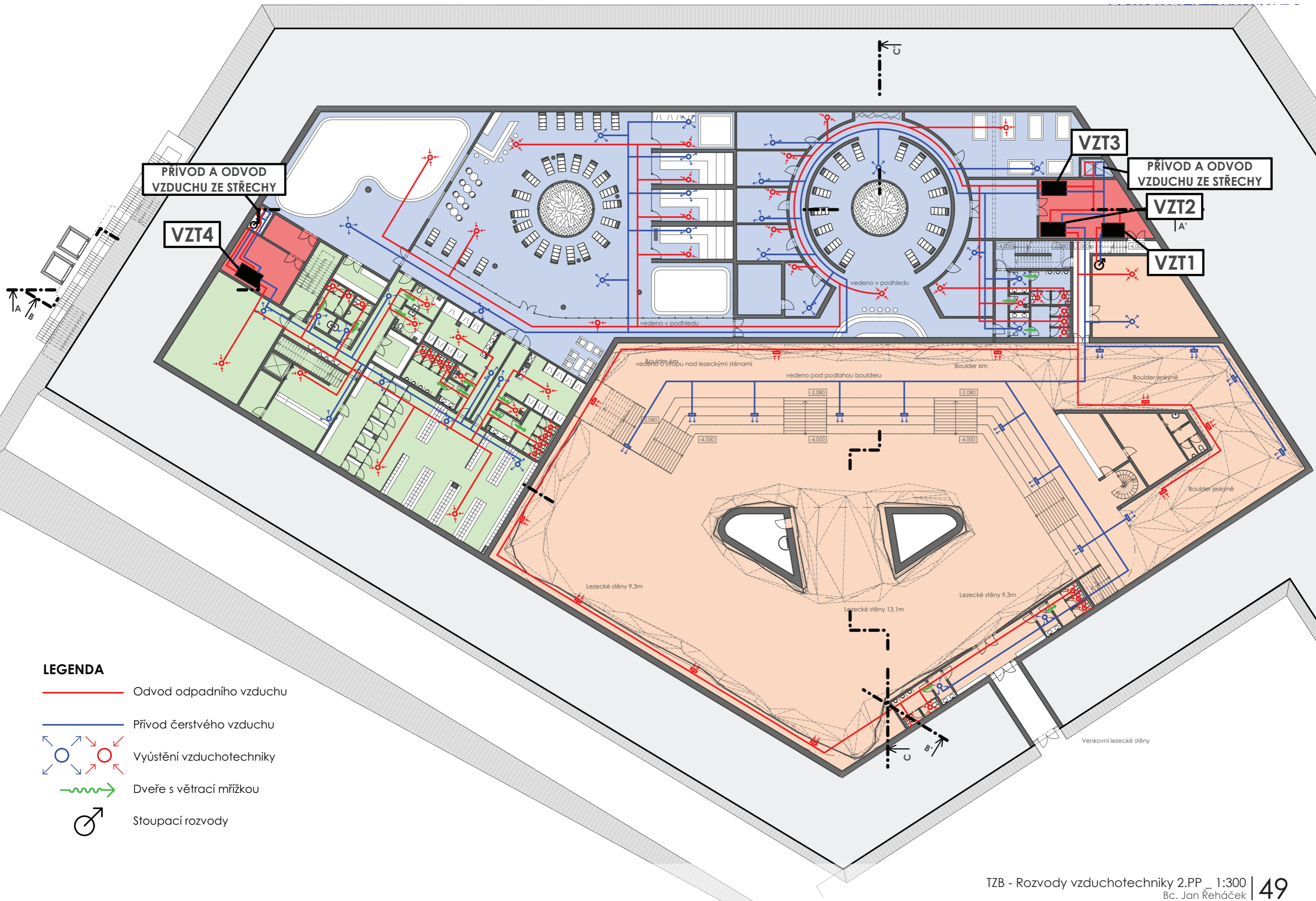
Parametry zóny VZT4:

- $S_1 = 560(2.PP) + 690(1.PP) \text{ m}^2$
- $V_1 = 3750 \text{ m}^3$
- n (počet osob) = max 350
- $V = 35 \text{ m}^3/\text{os}/\text{h}$
- $w = 0,5 \text{ h}^{-1}$
- $V_c = 350 \cdot 35 = 12250 \text{ m}^3/\text{h}$
- $S_{zasklení} = 36 \text{ m}^2$
- $S_{střecha} = 690 \text{ m}^2$
- $t_i = 22^\circ\text{C}$
- $t_e = -12^\circ\text{C}$
- $U_{zasklení} = 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- $U_{skladba \text{ střechy}} = 0,081 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$



LEGENDA

- Odvod odpadního vzduchu
- Přívod čerstvého vzduchu
- ⊗ ⊗ Vyústění vzduchotechniky
- Dveře s větrací mřížkou
- ♂ Stoupací rozvody



PŘÍVOD A ODVOD VZDUCHU ZE STŘECHY

PŘÍVOD A ODVOD VZDUCHU ZE STŘECHY

VZT4

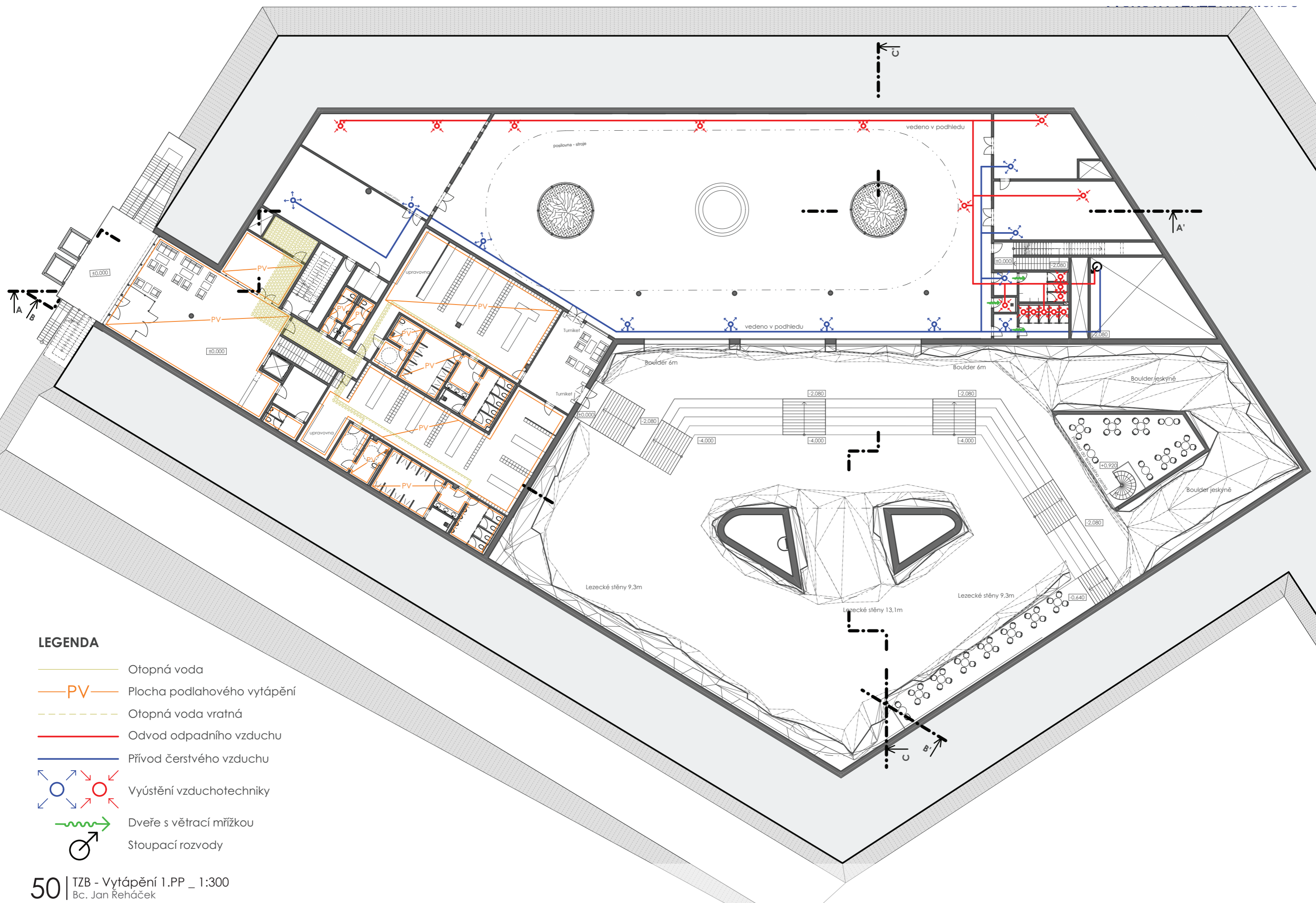
VZT3

VZT2

VZT1

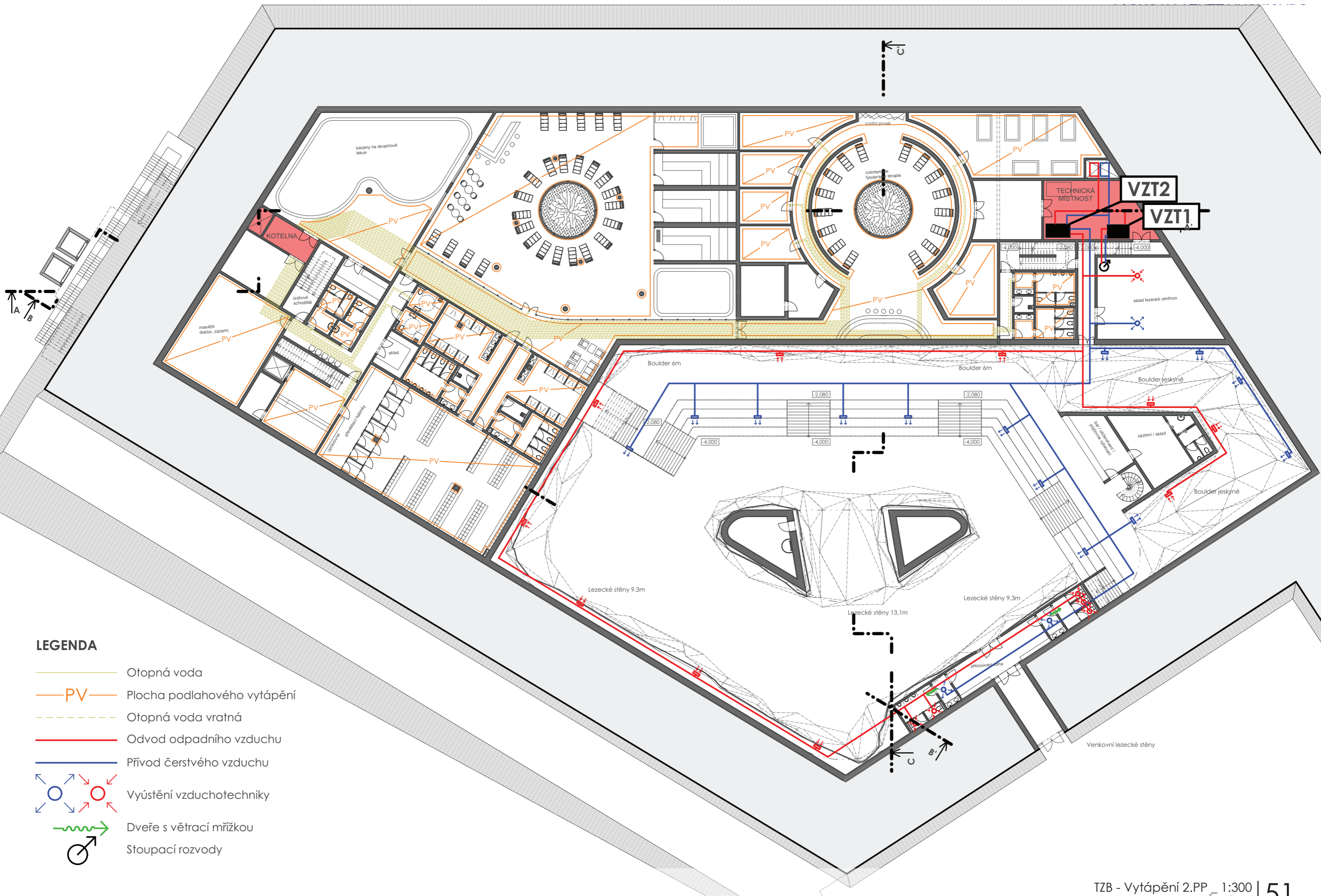
LEGENDA

- Odvod odpadního vzduchu
- Přívod čerstvého vzduchu
- ⊗ ⊗ Vyústění vzduchotechniky
- Dveře s větrací mřížkou
- ♂ Stupací rozvody



LEGENDA

- Otopná voda
- PV — Plocha podlahového vytápění
- - - Otopná voda vratná
- Odvod odpadního vzduchu
- Přívod čerstvého vzduchu
- ⊙ ⊙ Vyústění vzduchotechniky
- Dveře s větrací mřížkou
- ⊕ Stoupací rozvody



LEGENDA

- Otopná voda
- PV — Plocha podlahového vytápění
- Otopná voda vratná
- Odvod odpadního vzduchu
- Přívod čerstvého vzduchu
- ○ Vyústění vzduchotechniky
- Dveře s větrací mřížkou
- ⊕ Stoupací rozvody

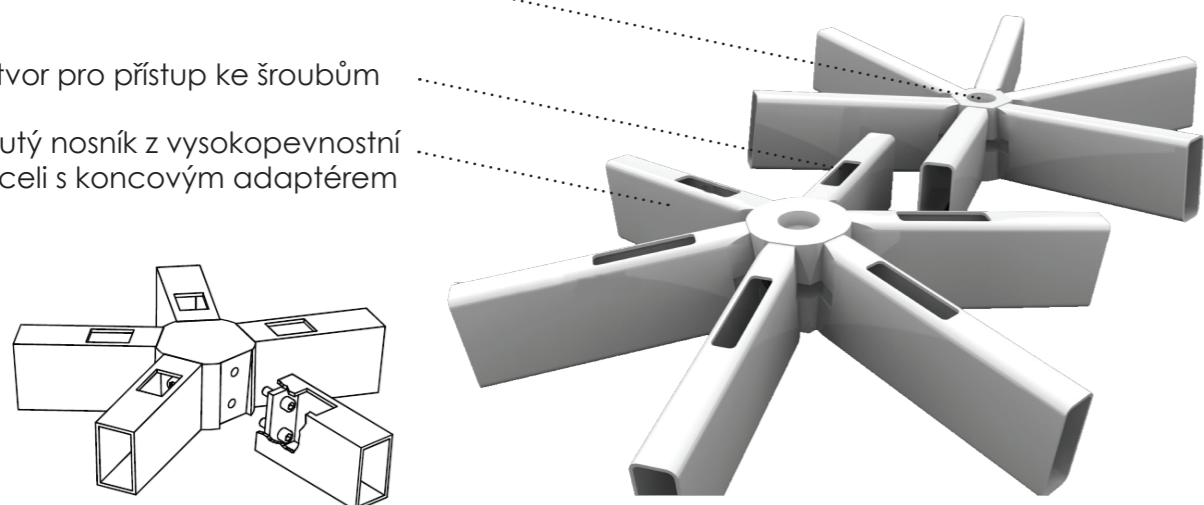
POPIS SYSTÉMU SKOŘEPINOVÉ KONSTRUKCE

Novum system FF tvoří jednovrstvou mřížovou skořepinu složenou ze systému trojúhelníků. Dvojí křivost skořepiny dodává konstrukci dostatečnou tuhost. Uzly jsou vyrobeny z oceli S355, přesně opracovány technologií CNC a následně pokoveny a natřeny. Nosníky jsou typické duté obdélníkové profily také z oceli S355 osazené adaptéry na jejich konci. Adaptéry zprostředkují přenos zatížení z nosníku do uzlu pomocí dvou šroubů DIN912 8.8. Tyto skryté ocelové spojovací prostředky mají vysokou pevnost a povrchovou úpravu odolnou proti korozi v závislosti na podmínkách prostředí. Při montáži se předpínají pomocí speciálních klíčů. Tento systém se rychle vyrábí díky integrovanému návrhu a výrobnímu softwaru, robotické výrobě a optimalizovaným procesům. Rychle se instaluje, protože je přirozeně stabilní a samovolně se vyrovnává, když je zcela utážen.

strojně obráběný ocelový uzel

otvor pro přístup ke šroubům

dutý nosník z vysokopevnostní oceli s koncovým adaptérem



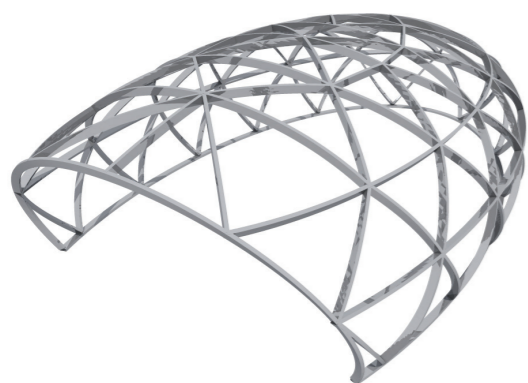
REFERENCE STAVAB



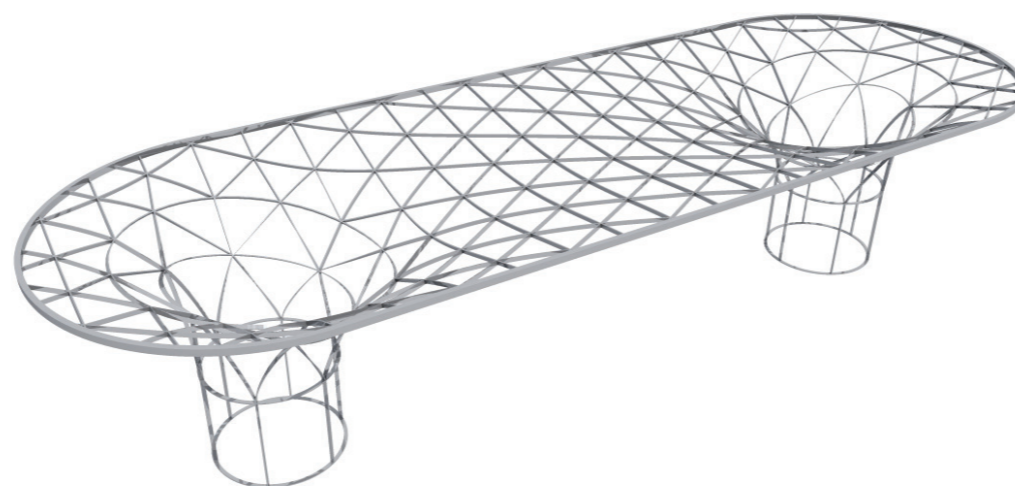
HOK _ Salvador Dalí Museum

MyZeil _ Obchodní centrum v Frankfurtu

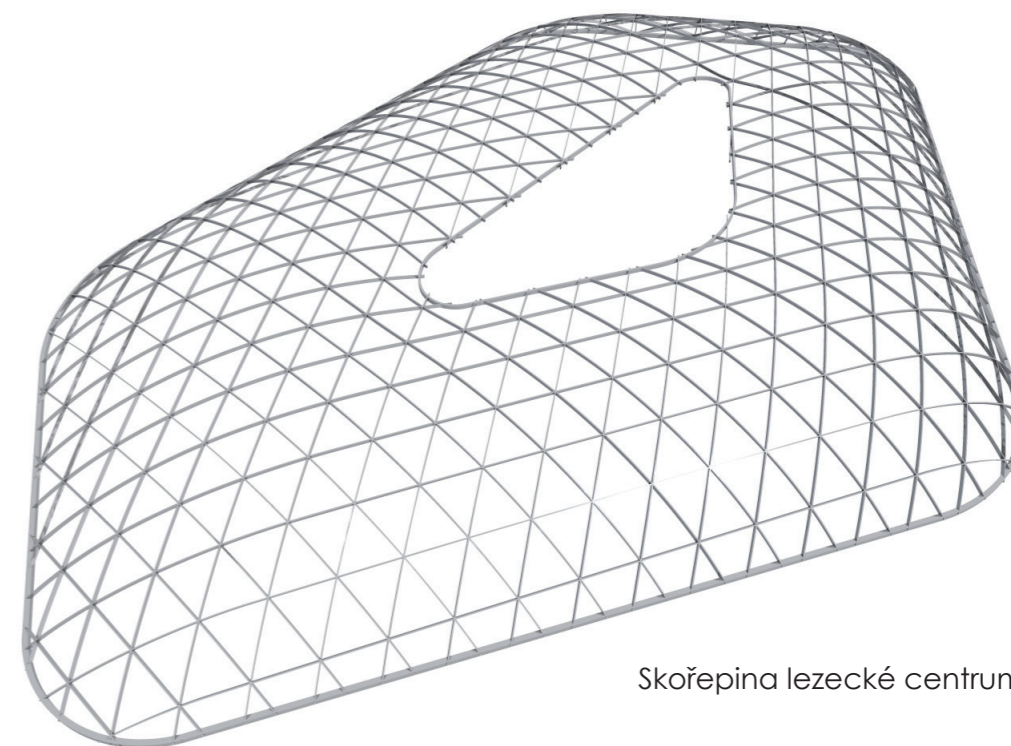
GEOMETRIE NAVRŽENÉHO SYSTÉMU



Skořepina vstup



Skořepina wellness



Skořepina lezecké centrum

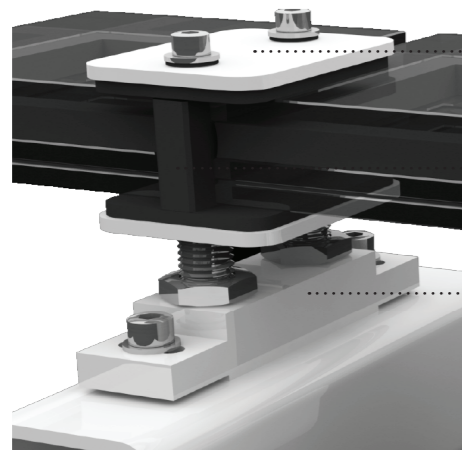
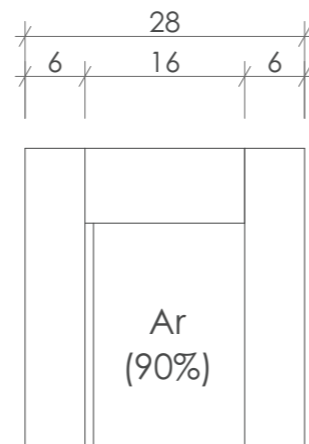
TYP ZASKLENÍ

Zasklení: **AGC Sunergy** v provedení tvrzeného, čirého dvojskla

- Sunergy je sklo s protisluneční ochranou opatřené reflexním pyrolytickým povlakem.
- Díky pyrolyticky nanášenému povlaku má toto sklo dobré světelné, energetické a tepelně-izolační vlastnosti a rovněž se velice snadno zpracovává.
- Vynikající vzhled a vizuální komfort díky vysoké úrovni světelné prostupnosti a nízké reflexi
- Interiérový komfort díky dobrým tepelně izolačním vlastnostem v kombinaci s protisluneční ochranou
- V provedení s dvojsklem s argonem (90%) 16mm dosahuje hodnoty $U_g=1,1\text{W/m}^2\text{K}$
- Nízký solární faktor snižuje náklady na klimatizaci

Mechanické vlastnosti:

- hmotnost: 2500 kg/m^3
- hustota 2,5
- youngův modul pružnosti $E = 70\,000\text{ N/mm}^2$
- charakteristická pevnost v ohybu 45 N/mm^2



Hliníkové krycí desky s nerezovými šrouby

Silikonové ložiskové vložky

Nastavitelná hliníková opěrná základna

Reference _ Doriana Fuksas, Massimiliano Fuksas: Grappa Nardini - výzkumné centrum

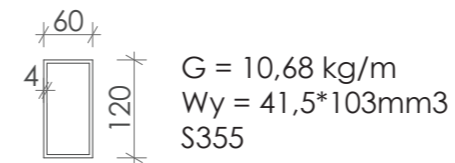


Posouzení průřezu nosníku

výpočet zatížení

zatížení	charakteristické	γ	návrhové
Stálé zatížení - vlastní tíha nosníku - zasklení	$10,68\text{kg/m} = 0,1068\text{kN/m}$ 2500kg/m^3 $2500 \cdot 0,012 \cdot 2,165 = 64,95\text{kg/m} = 0,6495\text{kN/m}$ $\Sigma 0,7563\text{kN/m}$	1,35	$f_{gd} = 1,021\text{kN/m}$
Proměnné zatížení - sníh (Praha)	$0,7\text{kN/m}^2$ $0,7 \cdot 2,165 = 1,5155\text{ kN/m}$	1,5	$f_{qd} = 2,27325\text{ kN/m}$
			$\Sigma 3,29\text{ kN/m}$

průřez



Posouzení na ohyb

$$\begin{aligned} M_{ED} &< M_{RD} \\ (1/8) \cdot f \cdot l^2 &< W_y \cdot f_{zd} \\ (1/8) \cdot 3,29 \cdot 2,52 &< 41,5 \cdot 10^{-6} \cdot 355 \cdot 103 \\ 2,57\text{kNm} &< 14,73\text{kNm} \end{aligned}$$

průřez vyhoví

