

± 0,000 = 546,320

STÁVAJÍCÍ PODLAHA 1.NP BAZÉNU: 542,250

INVESTOR: MĚSTO BRUNTÁL NÁDRAŽNÍ 994/20, 792 01 BRUNTÁL 1 IČO: 00295892			GENERÁLNÍ PROJEKTANT:  ATELIER 11 HRADEC KRÁLOVÉ s.r.o. JIŽNÍ 870/2, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ Ing. TOMÁŠ MRÁZEK + 420 603 180 823, mrazek@atelier11.cz													
MÍSTO STAVBY:	k.ú.: 613169 BRUNTÁL –MĚSTO parc.č.: 2257/16, 2257/17, 2254/10		AUTOR PROJEKTU:  ATELIER DHP s.r.o. SLADOVNICKÁ 274/16, 792 01 BRUNTÁL Ing. arch. MILAN DVOŘÁK, Ing. KAMIL DVOŘÁK + 420 604 241 006, dvorak@atelierdhp.cz													
PROJEKTANT PROFESE:	ING. BLANKA LIČMANOVÁ, OTICKÁ 32, 746 01 OPAVA KONTAKT: +420 608 711 203		STUPEŇ PROJEKTU: DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY (DPS) ZAK. ČÍSLO : EM. 2022- 221 DATUM: SRPEN 2025													
VYPRACOVAL	ING. BLANKA LIČMANOVÁ															
STAVBA PŘÍSTAVBA SAUNOVÉ ZÓNY K WELLNESS CENTRU BRUNTÁL VČ. VÝUKOVÉHO BAZÉNU S ŠATNAMI																
D 1.01/1 ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ																
OBJEKT	SO 01 • I.ETAPA - SAUNOVÁ ZÓNA			Č. VÝTISKU <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr></table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4													
5	6	7	8													
9	10	11	12													
NÁZEV VÝKRESU	VÝPOČTOVÁ ČÁST			Č. VÝKRESU: D1.01/1 03												
			MĚRÍTKO : 1: ---													

D 1.1 ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

TEPELNĚ TECHNICKÝ VÝPOČET

1/ OBÁLKA BUDOVY

1.1 HLINÍKOVÉ DVEŘE

TECHNICKÉ PARAMETRY VNĚJŠÍCH HLINÍKOVÝCH KONSTRUKCÍ:

- DVEŘE: $U(d) = \max. 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

- RÁM - HLINÍKOVÝ RÁM V EXT. S PŘERUŠENÝM TEPELNÝM MOSTEM, STAVEBNÍ HLOUBKA RÁMU 90MM
POHLEDOVÁ ŠÍŘKA U DVEŘÍ CCA 150MM, BARVA SVĚTLE ŠEDÁ S PIGMENTEM RAL 9006
(DLE STÁVAJÍCÍCH OKEN V BAZÉNU)
VÍCEKOMOROVÉ STŘEDOVÉ TĚSNĚNÍ
KOVÁNÍ SE ZVÝŠENOU NOSNOSTÍ
DORAZOVÉ TĚSNĚNÍ
KARTÁČOVÉ TĚSNĚNÍ PO CELÉ DÉLCE DVEŘÍ
PLASTOVÝ PRÁH ODOLNÝ S TEPELNOU IZOLACÍ (MAX.20MM)

- SKLO - IZOLAČNÍ TROJSKLO

SLOŽENÍ 6 – 18 – 4 – 18 – 44,4 třída bezpečnosti P4A
VNITŘNÍ SKLO 1x VRSTVENÉ BEZPEČNOSTNÍ (44.4) 4*folie PVB ,
VNĚJŠÍ SKLO – REFLEXNÍ STŘÍBRNÉ

1.2 HLINÍKOVÁ OKNA

TECHNICKÉ PARAMETRY VNĚJŠÍCH HLINÍKOVÝCH KONSTRUKCÍ:

OKNO: $U_w = \max. 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

- RÁM

- HLINÍKOVÝ OKENNÍ SYSTÉM, POHLEDOVÁ ŠÍŘKA KOMBINACE RÁM-KŘÍDLO MAX.110MM
- HLINÍKOVÝ PROFIL S PŘERUŠENÝM TEPELNÝM MOSTEM S INTEGROVANÝMI
 $U(f) = \max. 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

OBOUSTRANNĚ TEPELNĚ REFLEXNÍMI IZOLAČNÍMI MŮSTKY

VÍCEKOMOROVÉ STŘEDOVÉ TĚSNĚNÍ,

SEŘIDITELNÉ VE 3 SMĚRECH

BARVA OBOUSTRANNĚ SVĚTLE ŠEDÁ S PIGMENTEM RAL 9006

(DLE STÁVAJÍCÍCH OKEN V BAZÉNU)

NOSNOST MIN.130kg

OVLÁDÁNÍ UMÍSTĚNO VŽDY V DOSAHU Z PODLAHY

- SKLO - IZOLAČNÍ TROJSKLO

SLOŽENÍ - 4/16/4/16/4 MM

1.3 OBVODOVÉ ZDIVO ŽB + TEPELNÁ IZOLACE - SOKL (KZS – OMÍTKA)

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Keramická moza	0.0065	1.0100	840.0	2000.0	115.0	0.0000
2	HI stěrka	0.0080	0.2100	1000.0	1500.0	1000.0	0.0000
3	ŽB	0.5000	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Lep. malta ETICS	0.0020	0.7000	840.0	1300.0	40.0	0.0000
5	XPS-polodr	0.1800	0.0340	2060.0	30.0	100.0	0.0000
6	Lep.malta ETICS	0.0020	0.7000	840.0	1300.0	40.0	0.0000
7	Výztužná vrstv	0.0020	0.7500	840.0	1000.0	50.0	0.0000
8	Lep.malta ETICS	0.0020	0.7000	840.0	1300.0	40.0	0.0000
9	Om.soklu ETICS	0.0200	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 25.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	25.0	42.1	1332.9	-3.7	81.5	365.2
2	28	25.0	43.6	1380.3	-2.2	81.2	412.9
3	31	25.0	45.9	1453.2	1.4	80.0	540.5
4	30	25.0	46.0	1456.3	6.3	78.0	744.3
5	31	25.0	48.1	1522.8	11.5	75.3	1021.3
6	30	25.0	50.2	1589.3	14.5	73.2	1208.0
7	31	25.0	51.3	1624.1	15.9	72.0	1300.1
8	31	25.0	51.0	1614.6	15.5	72.3	1272.5
9	30	25.0	48.4	1532.3	12.0	75.0	1051.4
10	31	25.0	46.4	1469.0	7.5	77.5	803.1
11	30	25.0	45.8	1450.0	2.1	79.9	567.6
12	31	25.0	43.8	1386.7	-2.0	81.0	418.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.67 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.17 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.
Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.4E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 3674.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 19.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.24 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.958

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.6	0.639	11.2	0.520	23.8	0.958	45.2
2	15.2	0.639	11.8	0.513	23.9	0.958	46.7
3	16.0	0.618	12.5	0.472	24.0	0.958	48.7
4	16.0	0.520	12.6	0.336	24.2	0.958	48.2
5	16.7	0.387	13.3	0.131	24.4	0.958	49.8
6	17.4	0.276	13.9	-----	24.6	0.958	51.5
7	17.7	0.203	14.3	-----	24.6	0.958	52.5
8	17.7	0.227	14.2	-----	24.6	0.958	52.2
9	16.8	0.371	13.4	0.104	24.5	0.958	50.0
10	16.2	0.495	12.7	0.298	24.3	0.958	48.5
11	16.0	0.605	12.5	0.455	24.0	0.958	48.5
12	15.3	0.639	11.8	0.512	23.9	0.958	46.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	23.2	23.2	22.9	20.9	20.9	-16.5	-16.5	-16.5	-16.5	-16.7
p [Pa]:	2374	2337	1934	1129	1125	220	216	211	207	116
p,sat [Pa]:	2848	2841	2795	2470	2467	144	144	143	143	140

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.6552	0.6965	7.973E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.013 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.682 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,947 + 0,000 = 0,947$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty

zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,18-0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ (doporučeno ČSN pro pasivní budovy)
 Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,130 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
 (materiál: Lepící malta ETICS - plnoplošn).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,130 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství z kondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0130 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,6824 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a} \dots$ 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N} \dots$ 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

UPOZORNĚNÍ GP:

TATO KONSTRUKCE JE MOŽNÁ POUZE V PŘÍPADĚ ZABEZPEČENÍ MAX. VNITŘNÍ VLHKOSTI NA ÚROVNI 75%

1.4 OBVODOVÉ ZDÍVO CIHELNÁ TVAROVKA + TEPELNÁ IZOLACE (DŘ, OBKLAD, DŘEVOTŘÍSKOVÝ OBKLAD - VĚTRANÝ OBV. PLÁŠŤ)

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Keramická moza	0.0065	1.0100	840.0	2000.0	115.0	0.0000
2	HI stěrka	0.0040	0.2100	1000.0	1500.0	1000.0	0.0000
3	Brouš.zdivo P+D	0.3000	0.2700	960.0	1000.0	8.0	0.0000
4	TI-MW-lamenná	0.1600	0.0390	840.0	100.0	1.5	0.0000
5	TI-MW-kamenná	0.1400	0.0390	840.0	100.0	1.5	0.0000
6	Pojistná HI	0.0003	0.1700	1000.0	930.0	67.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru $R_{si} :$ 0.13 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot $R_{si} :$ 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru $R_{se} :$ 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot $R_{se} :$ 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota $T_e :$ -17.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} :$ 25.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu $R_{He} :$ 85.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu $R_{Hi} :$ 75.0 %

Měsíc	Délka[dny]	$T_{ai}[C]$	$R_{Hi}[%]$	$P_i[Pa]$	$T_e[C]$	$R_{He}[%]$	$P_e[Pa]$
1	31	25.0	75.0	2374.4	-3.7	81.5	365.2
2	28	25.0	75.0	2374.4	-2.2	81.2	412.9

3	31	25.0	75.0	2374.4	1.4	80.0	540.5
4	30	25.0	75.0	2374.4	6.3	78.0	744.3
5	31	25.0	75.0	2374.4	11.5	75.3	1021.3
6	30	25.0	75.0	2374.4	14.5	73.2	1208.0
7	31	25.0	75.0	2374.4	15.9	72.0	1300.1
8	31	25.0	75.0	2374.4	15.5	72.3	1272.5
9	30	25.0	75.0	2374.4	12.0	75.0	1051.4
10	31	25.0	75.0	2374.4	7.5	77.5	803.1
11	30	25.0	75.0	2374.4	2.1	79.9	567.6
12	31	25.0	75.0	2374.4	-2.0	81.0	418.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 8.83 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.11 W/m²K
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.
Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.0E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 3077.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 21.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 23.85 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.973

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80% -----		100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	23.9	0.962	20.3	0.835	24.2	0.973	78.6
2	23.9	0.960	20.3	0.826	24.3	0.973	78.4
3	23.9	0.954	20.3	0.799	24.4	0.973	78.0
4	23.9	0.942	20.3	0.746	24.5	0.973	77.3
5	23.9	0.920	20.3	0.649	24.6	0.973	76.7
6	23.9	0.897	20.3	0.548	24.7	0.973	76.3
7	23.9	0.881	20.3	0.479	24.8	0.973	76.1
8	23.9	0.886	20.3	0.501	24.7	0.973	76.2
9	23.9	0.917	20.3	0.635	24.6	0.973	76.6
10	23.9	0.938	20.3	0.729	24.5	0.973	77.2
11	23.9	0.953	20.3	0.793	24.4	0.973	77.9
12	23.9	0.960	20.3	0.824	24.3	0.973	78.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	23.8	23.8	23.7	18.6	-0.3	-16.8	-16.8
p [Pa]:	2374	2153	967	256	184	122	116
p _{sat} [Pa]:	2955	2950	2934	2144	597	139	139

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

Množství difundující vodní páry G_d : 5.929E-0008 kg/m2s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:
Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 730540-2

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,947 + 0,000 = 0,947$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,973$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,18 - 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ (doporučeno ČSN pro pasivní budovy)

Vypočtená hodnota: $U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

UPOZORNĚNÍ GP:

TATO KONSTRUKCE JE MOŽNÁ POUZE V PŘÍPADĚ ZABEZPEČENÍ MAX. VNITŘNÍ VLHKOSTI NA ÚROVNI 75%

1.5 PODLAHA

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Dlažba keramic	0.0150	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Hl.stěrka	0.0050	0.2100	1000.0	1500.0	1000.0	0.0000
3	Potěr cementov	0.0800	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
4	EPS 200S Stab	0.1600	0.0350	1270.0	25.0	70.0	0.0000
5	Potěr cementov	0.0200	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
6	Asf.pás PE	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	50000.0	0.0000
7	Asf.pás PE	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	30517.0	0.0000
8	Asfaltový nátěr	0.0000	0.2100	1470.0	1400.0	280.0	0.0000

9	Železobeton 3	0.1500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
10	Štěrka	0.1500	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Teplotní odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.17 m ² K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi :	0.25 m ² K/W
Teplotní odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse :	0.04 m ² K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	11.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	95.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	11.0	99.0	1298.9	-3.7	81.5	365.2
2	28	11.0	99.0	1298.9	-2.2	81.2	412.9
3	31	11.0	99.0	1298.9	1.4	80.0	540.5
4	30	11.0	99.0	1298.9	6.3	78.0	744.3
5	31	11.0	99.0	1298.9	11.5	75.3	1021.3
6	30	11.0	99.0	1298.9	14.5	73.2	1208.0
7	31	11.0	99.0	1298.9	15.9	72.0	1300.1
8	31	11.0	99.0	1298.9	15.5	72.3	1272.5
9	30	11.0	99.0	1298.9	12.0	75.0	1051.4
10	31	11.0	99.0	1298.9	7.5	77.5	803.1
11	30	11.0	99.0	1298.9	2.1	79.9	567.6
12	31	11.0	99.0	1298.9	-2.0	81.0	418.9

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

Výchozí měsíc výpočtu balance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplotní odpor konstrukce R :	5.05 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.19 W/m ² K
Součinitel prostupu zabudované kce U _{kc} :	0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m ² K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.	
Difuzní odpor konstrukce ZpT :	1.9E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* :	1086.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* :	17.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 9.69 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_i,Rsi,p : 0.953

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f _i ,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f _i ,Rsi,m	Tsi,m[C]	f _i ,Rsi,m			
1	14.2	1.221	10.8	0.990	10.3	0.953	100.0
2	14.2	1.246	10.8	0.989	10.4	0.953	100.0
3	14.2	1.338	10.8	0.984	10.6	0.953	100.0
4	14.2	1.691	10.8	0.968	10.8	0.953	100.0
5	14.2	-----	10.8	-----	11.0	0.953	98.8
6	14.2	-----	10.8	-----	11.2	0.953	97.9
7	14.2	-----	10.8	-----	11.2	0.953	97.5

8	14.2	-----	10.8	-----	11.2	0.953	97.6
9	14.2	-----	10.8	-----	11.0	0.953	98.7
10	14.2	1.928	10.8	0.957	10.8	0.953	100.0
11	14.2	1.365	10.8	0.983	10.6	0.953	100.0
12	14.2	1.250	10.8	0.988	10.4	0.953	100.0

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

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
tepl.[C]:	9.7	9.6	9.5	9.1	-14.8	-14.9	-15.0	-15.1	-15.1	-15.6	-16.8
p [Pa]:	1246	1237	1221	1216	1180	1178	533	139	139	123	116
p,sat [Pa]:	1202	1196	1186	1157	167	166	164	163	163	156	139

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.0000	0.0000	3.356E-0007
2	0.1917	0.2800	9.848E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.110 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.053 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN 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]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.2552	0.2800	2.16E-0009	0.0058
11	0.2552	0.2800	4.97E-0009	0.0187
12	0.2552	0.2800	6.60E-0009	0.0364
1	0.2482	0.2800	7.16E-0009	0.0556
2	0.2552	0.2800	6.68E-0009	0.0717
3	0.2552	0.2800	5.28E-0009	0.0859
4	0.2552	0.2800	2.86E-0009	0.0933
5	0.0071	0.2600	-2.36E-0009	0.0870
6	0.0071	0.0150	-4.02E-0009	0.0765
7	0.0150	0.0150	-9.95E-0011	0.0763
8	0.0150	0.0150	-1.07E-0010	0.0760
9	0.0150	0.0150	-1.69E-0010	0.0756

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.0933 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Kondenzační zóna č. 2

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	---	---	---	---
11	0.0000	0.0000	2.60E-0008	0.0673
12	0.0000	0.0000	6.82E-0008	0.2499
1	0.0000	0.0000	9.01E-0008	0.4911

2	0.0000	0.0000	7.06E-0008	0.6620
3	0.0000	0.0000	3.21E-0008	0.7478
4	0.0000	0.0000	8.21E-0010	0.7499
5	0.0071	0.0071	-2.32E-0009	0.7437
6	0.0071	0.0071	-4.02E-0009	0.7333
7	0.0071	0.0071	-4.71E-0009	0.7207
8	0.0071	0.0071	-4.48E-0009	0.7087
9	0.0071	0.0071	-2.44E-0009	0.7023

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.7499 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 1,064 + 0,000 = 1,064$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,953$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Splnění požadavku ČSN 730540 je při vlhkosti vnitřního vzduchu nad 60% možné dosáhnout i takovým návrhem konstrukce, který zajistí bezchybnou funkci konstrukce při povrchové kondenzaci a který vyloučí riziko růstu plísní a nepříznivé působení kondenzátu na navazující konstrukce (při splnění požadavku na souč. prostupu tepla).

Pozn.: Povrchové teploty a teplotní faktory v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,22 - 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ (DOPORUČENÁ HODNOTA pro vyloučení vzniku plísní)

Vypočtená hodnota: $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

Požadavek U_N byl stanoven pro podmínku vyloučení povrchové kondenzace.

$U > U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Hodnocená konstrukce nicméně současně splňuje požadavek ČSN 730540-2 na součinitel prostupu tepla dle čl. 5.2.1 až 5.2.3.

Konstrukce splní požadavek ČSN 730540-2 na součinitel prostupu tepla, pokud:

- bude zajištěna její bezchybná funkce při povrchové kondenzaci
- bude vyloučeno riziko růstu plísní a působení kondenzátu na okolí
- bude případně zajištěn i odvod kondenzátu.

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: 0,120 kg/m².rok (materiál: EPS 150 S Stabil (2)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

zóna č. 2: 0,900 kg/m².rok (materiál: Dlažba keramická).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0933 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká.

Kond.zóna č. 2: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,7499 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.
 $Ma, vysl > 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.
 $Mc, a > Mc, N$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ PROJEKTANTA:

V UVEDENÉM VÝPOČTU NENÍ ZAHRNUTÝ VLIV PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ.

TÍMTO JE ZCELA ELIMINOVÁNA 2.KONDENZAČNÍ ZÓNA S VĚTŠÍM VYPOČÍTANÝM MNOŽSTVÍM KONDENZÁTU.

KONDENZÁT Z 1.KONDENZAČNÍ ZONY JE ODVEDEN SYSTÉMEM SPÁDOVÁNÍ PODLAH V PLNÉM ROZSAHU.

1.6 STŘECHA SAUNOVÉ ZÓNY**Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	SDK podhled	0.0120	0.2200	1060.0	750.0	9.0	0.0000
2	Vzduch.mez	0.7500	9.1840	1010.0	1.2	0.0	0.0000
3	Dutinový panel	0.2500	1.2000	840.0	1200.0	23.0	0.0000
4	Potěr cementov	0.0200	1.1600	840.0	2000.0	19.0	0.0000
5	Podkladní nátě	0.0000	0.2100	1470.0	1400.0	280.0	0.0000
6	Parozábrana	0.0040	0.2100	1470.0	1100.0	375000.0	0.0000
7	TI- spád.klíny	0.0200	0.0430	840.0	138.0	4.0	0.0000
8	TI-kamenná vln	0.1200	0.0430	840.0	138.0	4.0	0.0000
9	TI-kamenná vln	0.2000	0.0450	840.0	100.0	3.0	0.0000
10	Folie kaširova	0.0032	0.1600	960.0	1300.0	20000.0	0.0000
11	Kamenivo-přítíž	0.1200	0.6500	800.0	1650.0	15.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m2K/W
 Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 31.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 85.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	31.0	31.2	1400.8	-3.7	81.5	365.2
2	28	31.0	32.2	1445.7	-2.2	81.2	412.9
3	31	31.0	33.8	1517.6	1.4	80.0	540.5
4	30	31.0	33.9	1522.1	6.3	78.0	744.3
5	31	31.0	35.4	1589.4	11.5	75.3	1021.3
6	30	31.0	36.9	1656.8	14.5	73.2	1208.0
7	31	31.0	37.7	1692.7	15.9	72.0	1300.1
8	31	31.0	37.4	1679.2	15.5	72.3	1272.5
9	30	31.0	35.6	1598.4	12.0	75.0	1051.4
10	31	31.0	34.2	1535.5	7.5	77.5	803.1
11	30	31.0	33.8	1517.6	2.1	79.9	567.6
12	31	31.0	32.4	1454.7	-2.0	81.0	418.9

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.29 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.12 W/m²K
Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.
Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.4E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* : 2728.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 21.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 29.60 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.971

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.4	0.551	12.0	0.452	30.0	0.971	33.1
2	15.9	0.546	12.5	0.442	30.0	0.971	34.0
3	16.7	0.516	13.2	0.399	30.1	0.971	35.5
4	16.7	0.422	13.3	0.282	30.3	0.971	35.3
5	17.4	0.303	13.9	0.124	30.4	0.971	36.6
6	18.1	0.216	14.6	0.004	30.5	0.971	37.9
7	18.4	0.166	14.9	-----	30.6	0.971	38.7
8	18.3	0.179	14.8	-----	30.5	0.971	38.4
9	17.5	0.289	14.0	0.106	30.4	0.971	36.7
10	16.9	0.398	13.4	0.251	30.3	0.971	35.6
11	16.7	0.504	13.2	0.384	30.2	0.971	35.5
12	16.0	0.546	12.6	0.441	30.0	0.971	34.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
tepl.[C]:	29.6	29.3	28.8	27.7	27.6	27.6	27.5	24.9	9.2	-15.6
p [Pa]:	3816	3816	3816	3803	3802	3802	274	273	272	271
p,sat [Pa]:	4144	4072	3966	3706	3685	3685	3662	3141	1167	155

rozhraní:	10-11	e
tepl.[C]:	-15.7	-16.8
p [Pa]:	120	116
p,sat [Pa]:	154	140

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	1.0320	1.0320	3.724E-0009
2	1.3760	1.3760	3.512E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.003 kg/m²,rok
Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.020 kg/m²,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:
Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 1,000 + 0,000 = 1,000$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,971$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi,m} < f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Splnění požadavku ČSN 730540 je při vlhkosti vnitřního vzduchu nad 60% možné dosáhnout i takovým návrhem konstrukce, který zajistí bezchybnou funkci konstrukce při povrchové kondenzaci a který vyloučí riziko růstu plísní a nepříznivé působení kondenzátu na navazující konstrukce (při splnění požadavku na souč. prostupu tepla).

Pozn.: Povrchové teploty a teplotní faktory v místě tepelných mostů ve skladbě je nutné stanovit řešením teplotního pole.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,15 - 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ (doporučeno ČSN pro pasivní budovy)
Vypočtená hodnota: $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,001 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Podkladní nátěr 2x).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,001 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0030 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0195 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} > M_{ev,a}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

VYHODNOCENÍ PROJEKTANTA:

V KONSTRUKCI JE ZABEZPEČEN ODVOD KONDENZÁTU NA ÚROVNI 2. PAROZÁBRANY DO DVOUÚROVŇOVÉ STŘEŠNÍ VPUSTI. PŘI REALIZACI JE NUTNO ZAJISTIT BEZCHYBNÉ PROVEDENÍ 1. VRSTVY PAROZÁBRANY

08/2025

Vypracovala:
Ing. Blanka Ličmanová