

# PŘÍLOHY

# Příloha A

## Referenční varianty 3D výpočtů – data

Hodnoty tepelného toku a dalších dopočítávaných a uchovávaných veličin vztažených k jednotlivým variantám modelovaným pomocí 3D výpočtů 3D konstrukcí v programu Comsol Multiphysics®, které slouží pro výpočet bodového činitele prostupu tepla v tabulce v příloze B; Varianty 3D výpočtů.

V tabulce se vyskytují následující zkratky a pojmy.

ID	unikátní označení varianty
Ht,q0 int [W]	tepelný tok měřený integrační funkcí na straně symbolizující interiérový povrch modelované stěny v programu;
U ref [W/m <sup>2</sup> K]	součinitel prostupu tepla modelované konstrukce dopočítaný na základě vzorců uvedených v podkapitole 5.1;
PODKLAD R [m <sup>2</sup> K/W]	tepelný odpor podkladu uvažovaný pro variantu;
λ VATY [W/mK]	součinitel tepelné vodivosti tepelného izolantu uvažovaný pro variantu;
tI, VATY [mm]	tloušťka tepelného izolantu uvažovaná pro variantu.

ID	Ht,q0 int [W]	U ref [W/m2K]	PODKLAD R [m2K/W]	λ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]
Ur01	9,463473	0,270	0,1	0,035	120
Ur02	5,848670	0,167	0,1	0,035	200
Ur03	4,232292	0,121	0,1	0,035	280
Ur04	8,753277	0,250	0,4	0,035	120
Ur05	5,569306	0,159	0,4	0,035	200
Ur06	4,083926	0,117	0,4	0,035	280
Ur07	7,611404	0,217	1,0	0,035	120
Ur08	5,084039	0,145	1,0	0,035	200
Ur09	3,816864	0,109	1,0	0,035	280
Ur10	6,251899	0,179	2,0	0,035	120
Ur11	4,439370	0,127	2,0	0,035	200
Ur12	3,441675	0,098	2,0	0,035	280
Ur13	4,606435	0,132	4,0	0,035	120
Ur14	3,541207	0,101	4,0	0,035	200
Ur15	2,876150	0,082	4,0	0,035	280
Ur16	7,229461	0,207	0,1	0,035	160
Ur17	6,807463	0,194	0,4	0,035	160
Ur18	6,096289	0,174	1,0	0,035	160
Ur19	5,192096	0,148	2,0	0,035	160
Ur20	4,004262	0,114	4,0	0,035	160
Ur21	4,910927	0,140	0,1	0,035	240
Ur22	4,712397	0,135	0,4	0,035	240
Ur23	4,360369	0,125	1,0	0,035	240
Ur24	3,877416	0,111	2,0	0,035	240
Ur25	3,174230	0,091	4,0	0,035	240
Ur26	4,546453	0,130	0,1	0,035	260
Ur27	4,375583	0,125	0,4	0,035	260
Ur28	4,070577	0,116	1,0	0,035	260
Ur29	3,646503	0,104	2,0	0,035	260
Ur30	3,017862	0,086	4,0	0,035	260
Ur31	3,347701	0,096	4,0	0,035	220
Ur32	2,747168	0,078	4,0	0,035	300
Ur33	4,284302	0,122	4,0	0,035	140
Ur34	3,758489	0,107	4,0	0,035	180
Ur35	4,139468	0,118	2,0	0,035	220
Ur36	3,258606	0,093	2,0	0,035	300
Ur37	5,672977	0,162	2,0	0,035	140
Ur38	4,786214	0,137	2,0	0,035	180
Ur39	4,694560	0,134	1,0	0,035	220
Ur40	3,592880	0,103	1,0	0,035	300
Ur41	6,770090	0,193	1,0	0,035	140
Ur42	5,544269	0,158	1,0	0,035	180

ID	Ht,q0 int [W]	U ref [W/m2K]	PODKLAD R [m2K/W]	λ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]
Ur43	5,105231	0,146	0,4	0,035	220
Ur44	3,828644	0,109	0,4	0,035	300
Ur45	7,658779	0,219	0,4	0,035	140
Ur46	6,126328	0,175	0,4	0,035	180
Ur47	5,339075	0,153	0,1	0,035	220
Ur48	3,958684	0,113	0,1	0,035	300
Ur49	8,196907	0,234	0,1	0,035	140
Ur50	6,466140	0,185	0,1	0,035	180
Ur51	7,682909	0,220	0,1	0,035	150
Ur52	7,208044	0,206	0,4	0,035	150
Ur53	6,415544	0,183	1,0	0,035	150
Ur54	5,421882	0,155	2,0	0,035	150
Ur55	4,139546	0,118	4,0	0,035	150
Ur56	7,993995	0,228	0,8	0,035	120
Ur57	9,193631	0,263	0,8	0,035	100
Ur58	4,805008	0,137	1,4	0,035	200
Ur59	3,456270	0,099	3,1	0,035	260
Ur60	3,787256	0,108	0,5	0,035	300

# Příloha B

## Varianty 3D výpočtů – data

Hodnoty tepelného toku a dopočítaného bodového činitele prostupu tepla. Přiřazení referenční varianty je na základě tepelného odporu podkladu, součinitele teplotní vodivosti tepelného izolantu a tloušťky tepelného izolantu. Kromě toho tabulka obsahuje několik dalších dopočítávaných a uchovávaných veličin vztažených k jednotlivým variantám modelovaným pomocí 3D výpočtů 3D konstrukcí v programu Comsol Multiphysics®. Veškeré dopočítávané veličiny jsou stanovené na základě vzorců uvedených v podkapitole 5.1.

V tabulce se vyskytují následující zkratky a pojmy.

ID	unikátní označení varianty
Ht,q0 int [W]	tepelný tok měřený integrační funkcí na straně symbolizující interiérový povrch modelované stěny v programu;
$\chi$ [W/K]	bodový činitel prostupu tepla dopočítávaný přiřazením referenční varianty tepelných toků;
U[W/m <sup>2</sup> K]	součinitel prostupu tepla modelované 3D konstrukce narušené tepelnými mosty;
U ref [W/m <sup>2</sup> K]	součinitel prostupu tepla modelované 3D konstrukce bez narušení tepelnými mosty;
KOTVA Typ	typ kotvy, značení odpovídá délce kotvy;
PODKLAD R [m <sup>2</sup> K/W]	tepelný odpor podkladu uvažovaný pro variantu;
PODLOŽKA ano/ne	příznak výskytu podložky v modelu;
PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	příznak míry zanoření profilu
$\lambda$ VATY [W/mK]	součinitel tepelné vodivosti tepelného izolantu uvažovaný pro variantu;
tI, VATY [mm]	tloušťka tepelného izolantu uvažovaná pro variantu.

přesah vaty přes min požadavek [mm]

přesah tepelného izolantu přes minimální požadavek použité kotvy na zakrytí polyamidové části

soubor COMSOLU

označení varianty v úložišti autora práce

ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
1	5,91773	0,0020	0,169	0,167	220	0,1	ne	ne	0,035	200	40	VT220_R-0,1_ti200
2	5,63141	0,0018	0,161	0,159	220	0,4	ne	ne	0,035	200	40	VT220_R-0,4_ti200
3	5,13500	0,0015	0,147	0,145	220	1,0	ne	ne	0,035	200	40	VT220_R-1,0_ti200
4	4,47752	0,0011	0,128	0,127	220	2,0	ne	ne	0,035	200	40	VT220_R-2,0_ti200
5	3,56491	0,0007	0,102	0,101	220	4,0	ne	ne	0,035	200	40	VT220_R-4,0_ti200
6	9,57653	0,0032	0,274	0,270	140	0,1	ne	ne	0,035	120	40	VT140_R-0,1_ti120
7	8,84966	0,0028	0,253	0,250	140	0,4	ne	ne	0,035	120	40	VT140_R-0,4_ti120
8	7,68210	0,0020	0,219	0,217	140	1,0	ne	ne	0,035	120	40	VT140_R-1,0_ti120
9	6,29810	0,0013	0,180	0,179	140	2,0	ne	ne	0,035	120	40	VT140_R-2,0_ti120
10	4,63035	0,0007	0,132	0,132	140	4,0	ne	ne	0,035	120	40	VT140_R-4,0_ti120
11	4,27178	0,0011	0,122	0,121	300	0,1	ne	ne	0,035	280	40	VT300_R-0,1_ti280
12	4,12043	0,0010	0,118	0,117	300	0,4	ne	ne	0,035	280	40	VT300_R-0,4_ti280
13	3,84822	0,0009	0,110	0,109	300	1,0	ne	ne	0,035	280	40	VT300_R-1,0_ti280
14	3,46681	0,0007	0,099	0,098	300	2,0	ne	ne	0,035	280	40	VT300_R-2,0_ti280
15	2,89353	0,0005	0,083	0,082	300	4,0	ne	ne	0,035	280	40	VT300_R-4,0_ti280
16	9,57093	0,0031	0,273	0,270	140	0,1	ano	ne	0,035	120	40	VT140P_R-0,1_ti120
17	8,84380	0,0026	0,253	0,250	140	0,4	ano	ne	0,035	120	40	VT140P_R-0,4_ti120
18	7,67740	0,0019	0,219	0,217	140	1,0	ano	ne	0,035	120	40	VT140P_R-1,0_ti120
19	6,29482	0,0012	0,180	0,179	140	2,0	ano	ne	0,035	120	40	VT140P_R-2,0_ti120
20	4,62865	0,0006	0,132	0,132	140	4,0	ano	ne	0,035	120	40	VT140P_R-4,0_ti120
21	5,91440	0,0019	0,169	0,167	220	0,1	ano	ne	0,035	200	40	VT220P_R-0,1_ti200
22	5,62834	0,0017	0,161	0,159	220	0,4	ano	ne	0,035	200	40	VT220P_R-0,4_ti200
23	5,13223	0,0014	0,147	0,145	220	1,0	ano	ne	0,035	200	40	VT220P_R-1,0_ti200

ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
24	4,47526	0,0010	0,128	0,127	220	2,0	ano	ne	0,035	200	40	VT220P_R-2,0_ti200
25	3,56352	0,0006	0,102	0,101	220	4,0	ano	ne	0,035	200	40	VT220P_R-4,0_ti200
26	4,270018	0,0011	0,122	0,121	300	0,1	ano	ne	0,035	280	40	VT300P_R-0,1_ti280
27	4,118764	0,0010	0,118	0,117	300	0,4	ano	ne	0,035	280	40	VT300P_R-0,4_ti280
28	3,846785	0,0009	0,110	0,109	300	1,0	ano	ne	0,035	280	40	VT300P_R-1,0_ti280
119	9,576601	0,0032	0,274	0,270	0	0,1	ne	30	0,035	120	--	R-0,1_L-30
29	3,465619	0,0007	0,099	0,098	300	2,0	ano	ne	0,035	280	40	VT300P_R-2,0_ti280
30	2,892585	0,0005	0,083	0,082	300	4,0	ano	ne	0,035	280	40	VT300P_R-4,0_ti280
31	7,29385	0,0018	0,208	0,207	180	0,1	ne	ne	0,035	160	40	VT180_R-0,1_ti160
32	4,961501	0,0014	0,142	0,140	260	0,1	ne	ne	0,035	240	40	VT260_R-0,1_ti240
33	6,86417	0,0016	0,196	0,194	180	0,4	ne	ne	0,035	160	40	VT180_R-0,4_ti160
34	4,75865	0,0013	0,136	0,135	260	0,4	ne	ne	0,035	240	40	VT260_R-0,4_ti240
35	6,14091	0,0013	0,175	0,174	180	1,0	ne	ne	0,035	160	40	VT180_R-1,0_ti160
36	4,399325	0,0011	0,126	0,125	260	1,0	ne	ne	0,035	240	40	VT260_R-1,0_ti240
37	5,22382	0,0009	0,149	0,148	180	2,0	ne	ne	0,035	160	40	VT180_R-2,0_ti160
38	3,907793	0,0009	0,112	0,111	260	2,0	ne	ne	0,035	240	40	VT260_R-2,0_ti240
39	4,02250	0,0005	0,115	0,114	180	4,0	ne	ne	0,035	160	40	VT180_R-4,0_ti160
40	3,194265	0,0006	0,091	0,091	260	4,0	ne	ne	0,035	240	40	VT260_R-4,0_ti240
41	4,59430	0,0014	0,131	0,130	280	0,1	ne	ne	0,035	260	40	VT280_R-0,1_ti260
42	4,41961	0,0013	0,126	0,125	280	0,4	ne	ne	0,035	260	40	VT280_R-0,4_ti260
43	4,10760	0,0011	0,117	0,116	280	1,0	ne	ne	0,035	260	40	VT280_R-1,0_ti260
44	3,67546	0,0008	0,105	0,104	280	2,0	ne	ne	0,035	260	40	VT280_R-2,0_ti260
45	3,03698	0,0005	0,087	0,086	280	4,0	ne	ne	0,035	260	40	VT280_R-4,0_ti260



ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
46	4,000101	0,0012	0,114	0,113	320	0,1	ne	ne	0,035	300	40	VT320_R-0,1_ti300
47	3,867271	0,0011	0,110	0,109	320	0,4	ne	ne	0,035	300	40	VT320_R-0,4_ti300
48	3,62621	0,0010	0,104	0,103	320	1,0	ne	ne	0,035	300	40	VT320_R-1,0_ti300
49	3,285233	0,0008	0,094	0,093	320	2,0	ne	ne	0,035	300	40	VT320_R-2,0_ti300
50	2,766023	0,0005	0,079	0,078	320	4,0	ne	ne	0,035	300	40	VT320_R-4,0_ti300
51	5,41246	0,0021	0,155	0,153	240	0,1	ne	ne	0,035	220	40	VT240_R-0,1_ti220
52	5,171121	0,0019	0,148	0,146	240	0,4	ne	ne	0,035	220	40	VT240_R-0,4_ti220
53	4,747203	0,0015	0,136	0,134	240	1,0	ne	ne	0,035	220	40	VT240_R-1,0_ti220
54	4,17913	0,0011	0,119	0,118	240	2,0	ne	ne	0,035	220	40	VT240_R-2,0_ti220
55	3,374959	0,0008	0,096	0,096	240	4,0	ne	ne	0,035	220	40	VT240_R-4,0_ti220
56	6,531327	0,0019	0,187	0,185	200	0,1	ne	ne	0,035	180	40	VT200P_R-0,1_ti180
57	6,184088	0,0017	0,177	0,175	200	0,4	ne	ne	0,035	180	40	VT200P_R-0,4_ti180
58	5,58989	0,0013	0,160	0,158	200	1,0	ne	ne	0,035	180	40	VT200P_R-1,0_ti180
59	4,818934	0,0009	0,138	0,137	200	2,0	ne	ne	0,035	180	40	VT200P_R-2,0_ti180
60	3,776919	0,0005	0,108	0,107	200	4,0	ne	ne	0,035	180	40	VT200P_R-4,0_ti180
61	8,312393	0,0033	0,237	0,234	160	0,1	ne	ne	0,035	140	40	VT160_R-0,1_ti140
62	7,757649	0,0028	0,222	0,219	160	0,4	ne	ne	0,035	140	40	VT160_R-0,4_ti140
63	6,844226	0,0021	0,196	0,193	160	1,0	ne	ne	0,035	140	40	VT160_R-1,0_ti140
64	5,722811	0,0014	0,164	0,162	160	2,0	ne	ne	0,035	140	40	VT160_R-2,0_ti140
65	4,311202	0,0008	0,123	0,122	160	4,0	ne	ne	0,035	140	40	VT160_R-4,0_ti140
66	9,600843	0,0039	0,274	0,270	140	0,1	ne	10	0,035	120	40	VT140_L-10_ti120
67	9,63560	0,0049	0,275	0,270	140	0,1	ne	20	0,035	120	40	VT140_L-20_ti120
68	9,691833	0,0065	0,277	0,270	140	0,1	ne	30	0,035	120	40	VT140_L-30_ti120

ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
69	8,86952	0,0033	0,253	0,250	140	0,4	ne	10	0,035	120	40	VT140_L-10_ti120
70	8,899087	0,0042	0,254	0,250	140	0,4	ne	20	0,035	120	40	VT140_L-20_ti120
71	8,946938	0,0055	0,256	0,250	140	0,4	ne	30	0,035	120	40	VT140_L-30_ti120
72	7,696858	0,0024	0,220	0,217	140	1,0	ne	10	0,035	120	40	VT140_L-10_ti120
73	7,719082	0,0031	0,221	0,217	140	1,0	ne	20	0,035	120	40	VT140_L-20_ti120
74	7,75490	0,0041	0,222	0,217	140	1,0	ne	30	0,035	120	40	VT140_L-30_ti120
75	6,307714	0,0016	0,180	0,179	140	2,0	ne	10	0,035	120	40	VT140_L-10_ti120
76	6,322585	0,0020	0,181	0,179	140	2,0	ne	20	0,035	120	40	VT140_L-20_ti120
77	6,346483	0,0027	0,181	0,179	140	2,0	ne	30	0,035	120	40	VT140_L-30_ti120
78	4,6353	0,0008	0,132	0,132	140	4,0	ne	10	0,035	120	40	VT140_L-10_ti120
79	4,643304	0,0011	0,133	0,132	140	4,0	ne	20	0,035	120	40	VT140_L-20_ti120
80	4,656127	0,0014	0,133	0,132	140	4,0	ne	30	0,035	120	40	VT140_L-30_ti120
81	7,306385	0,0022	0,209	0,207	180	0,1	ne	10	0,035	160	40	VT180_L-10_ti160
82	7,326272	0,0028	0,209	0,207	180	0,1	ne	20	0,035	160	40	VT180_L-20_ti160
83	7,358277	0,0037	0,210	0,207	180	0,1	ne	30	0,035	160	40	VT180_L-30_ti160
84	6,875317	0,0019	0,196	0,194	180	0,4	ne	10	0,035	160	40	VT180_L-10_ti160
85	6,892901	0,0024	0,197	0,194	180	0,4	ne	20	0,035	160	40	VT180_L-20_ti160
86	6,921165	0,0032	0,198	0,194	180	0,4	ne	30	0,035	160	40	VT180_L-30_ti160
87	6,149795	0,0015	0,176	0,174	180	1,0	ne	10	0,035	160	40	VT180_L-10_ti160
88	6,163798	0,0019	0,176	0,174	180	1,0	ne	20	0,035	160	40	VT180_L-20_ti160
89	6,186343	0,0026	0,177	0,174	180	1,0	ne	30	0,035	160	40	VT180_L-30_ti160
90	5,230173	0,0011	0,149	0,148	180	2,0	ne	10	0,035	160	40	VT180_L-10_ti160
91	5,240256	0,0014	0,150	0,148	180	2,0	ne	20	0,035	160	40	VT180_L-20_ti160

ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
92	5,256497	0,0018	0,150	0,148	180	2,0	ne	30	0,035	160	40	VT180_L-30_ti160
93	4,026239	0,0006	0,115	0,114	180	4,0	ne	10	0,035	160	40	VT180_L-10_ti160
94	4,03221	0,0008	0,115	0,114	180	4,0	ne	20	0,035	160	40	VT180_L-20_ti160
95	4,041776	0,0011	0,115	0,114	180	4,0	ne	30	0,035	160	40	VT180_L-30_ti160
96	5,926387	0,0022	0,169	0,167	220	0,1	ne	10	0,035	200	40	VT220_L-10_ti200
97	5,93855	0,0026	0,170	0,167	220	0,1	ne	20	0,035	200	40	VT220_L-20_ti200
98	5,957802	0,0031	0,170	0,167	220	0,1	ne	30	0,035	200	40	VT220_L-30_ti200
99	4,966908	0,0016	0,142	0,140	260	0,1	ne	10	0,035	240	40	VT260_L-10_ti240
100	4,975209	0,0018	0,142	0,140	260	0,1	ne	20	0,035	240	40	VT260_L-20_ti240
101	4,988464	0,0022	0,143	0,140	260	0,1	ne	30	0,035	240	40	VT260_L-30_ti240
102	4,276014	0,0012	0,122	0,121	300	0,1	ne	10	0,035	280	40	VT300_L-10_ti280
103	4,282301	0,0014	0,122	0,121	300	0,1	ne	20	0,035	280	40	VT300_L-20_ti280
104	4,29225	0,0017	0,123	0,121	300	0,1	ne	30	0,035	280	40	VT300_L-30_ti280
105	4,273232	0,0012	0,122	0,121	300	0,1	ne	0	0,035	280	40	VT300_L-00_ti280
106	4,963454	0,0015	0,142	0,140	260	0,1	ne	0	0,035	240	40	VT260_L-00_ti240
107	5,921052	0,0021	0,169	0,167	220	0,1	ne	0	0,035	200	40	VT220_L-00_ti200
108	7,297977	0,0020	0,209	0,207	180	0,1	ne	0	0,035	160	40	VT180_L-00_ti160
109	9,586747	0,0035	0,274	0,270	140	0,1	ne	0	0,035	120	40	VT140_L-00_ti120
110	4,632022	0,0007	0,132	0,132	140	4,0	ne	0	0,035	120	40	VT140_L-00_ti120
111	4,02372	0,0006	0,115	0,114	180	4,0	ne	0	0,035	160	40	VT180_L-00_ti160
112	9,46372	0,0000	0,270	0,270	0	0,1	ne	0	0,035	120	--	R-0,1_L-00
113	9,480107	0,0005	0,271	0,270	0	0,1	ne	10	0,035	120	--	R-0,1_L-10
114	9,508716	0,0013	0,272	0,270	0	0,1	ne	20	0,035	120	--	R-0,1_L-20

ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
115	9,575906	0,0032	0,274	0,270	0	0,1	ne	30	0,035	120	--	R-0,1_L-30
120	7,229749	0,0000	0,207	0,207	0	0,1	ne	0	0,035	160	--	R-0,1_L-00
121	7,239315	0,0003	0,207	0,207	0	0,1	ne	10	0,035	160	--	R-0,1_L-10
122	7,262412	0,0009	0,207	0,207	0	0,1	ne	20	0,035	160	--	R-0,1_L-20
123	7,299619	0,0020	0,209	0,207	0	0,1	ne	30	0,035	160	--	R-0,1_L-30
124	5,848964	0,0000	0,167	0,167	0	0,1	ne	0	0,035	200	--	R-0,1_L-00
125	5,855772	0,0002	0,167	0,167	0	0,1	ne	10	0,035	200	--	R-0,1_L-10
126	5,871274	0,0006	0,168	0,167	0	0,1	ne	20	0,035	200	--	R-0,1_L-20
127	5,895874	0,0013	0,168	0,167	0	0,1	ne	30	0,035	200	--	R-0,1_L-30
128	4,911024	0,0000	0,140	0,140	0	0,1	ne	0	0,035	240	--	R-0,1_L-00
129	4,915433	0,0001	0,140	0,140	0	0,1	ne	10	0,035	240	--	R-0,1_L-10
130	4,925993	0,0004	0,141	0,140	0	0,1	ne	20	0,035	240	--	R-0,1_L-20
131	4,942904	0,0009	0,141	0,140	0	0,1	ne	30	0,035	240	--	R-0,1_L-30
132	4,232328	0,0000	0,121	0,121	0	0,1	ne	0	0,035	280	--	R-0,1_L-00
133	4,23589	0,0001	0,121	0,121	0	0,1	ne	10	0,035	280	--	R-0,1_L-10
134	4,243882	0,0003	0,121	0,121	0	0,1	ne	20	0,035	280	--	R-0,1_L-20
135	4,256663	0,0007	0,122	0,121	0	0,1	ne	30	0,035	280	--	R-0,1_L-30
136	8,306753	0,0031	0,237	0,234	160	0,1	ano	ne	0,035	140	40	VT160P_R-0,1_ti140
137	7,753022	0,0027	0,222	0,219	160	0,4	ano	ne	0,035	140	40	VT160P_R-0,4_ti140
138	6,840938	0,0020	0,195	0,193	160	1,0	ano	ne	0,035	140	40	VT160P_R-1,0_ti140
139	5,720392	0,0014	0,163	0,162	160	2,0	ano	ne	0,035	140	40	VT160P_R-2,0_ti140
140	4,309713	0,0007	0,123	0,122	160	4,0	ano	ne	0,035	140	40	VT160P_R-4,0_ti140
141	7,290298	0,0017	0,208	0,207	180	0,1	ano	ne	0,035	160	40	VT180P_R-0,1_ti160

ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
142	6,857372	0,0014	0,196	0,194	180	0,4	ano	ne	0,035	160	40	VT180P_R-0,4_ti160
143	6,135423	0,0011	0,175	0,174	180	1,0	ano	ne	0,035	160	40	VT180P_R-1,0_ti160
144	5,219804	0,0008	0,149	0,148	180	2,0	ano	ne	0,035	160	40	VT180P_R-2,0_ti160
145	4,02015	0,0005	0,115	0,114	180	4,0	ano	ne	0,035	160	40	VT180P_R-4,0_ti160
146	6,529717	0,0018	0,187	0,185	200	0,1	ano	ne	0,035	180	40	VT200P_R-0,1_ti180
147	6,182843	0,0016	0,177	0,175	200	0,4	ano	ne	0,035	180	40	VT200P_R-0,4_ti180
148	5,588997	0,0013	0,160	0,158	200	1,0	ano	ne	0,035	180	40	VT200P_R-1,0_ti180
149	4,818287	0,0009	0,138	0,137	200	2,0	ano	ne	0,035	180	40	VT200P_R-2,0_ti180
150	3,777173	0,0005	0,108	0,107	200	4,0	ano	ne	0,035	180	40	VT200P_R-4,0_ti180
151	5,407991	0,0020	0,155	0,153	240	0,1	ano	ne	0,035	220	40	VT240P_R-0,1_ti220
152	5,167721	0,0018	0,148	0,146	240	0,4	ano	ne	0,035	220	40	VT240P_R-0,4_ti220
153	4,74595	0,0015	0,136	0,134	240	1,0	ano	ne	0,035	220	40	VT240P_R-1,0_ti220
154	4,178199	0,0011	0,119	0,118	240	2,0	ano	ne	0,035	220	40	VT240P_R-2,0_ti220
155	3,37214	0,0007	0,096	0,096	240	4,0	ano	ne	0,035	220	40	VT240P_R-4,0_ti220
156	4,959085	0,0014	0,142	0,140	260	0,1	ano	ne	0,035	240	40	VT260P_R-0,1_ti240
157	4,756531	0,0013	0,136	0,135	260	0,4	ano	ne	0,035	240	40	VT260P_R-0,4_ti240
158	4,397346	0,0011	0,126	0,125	260	1,0	ano	ne	0,035	240	40	VT260P_R-1,0_ti240
159	3,906094	0,0008	0,112	0,111	260	2,0	ano	ne	0,035	240	40	VT260P_R-2,0_ti240
160	3,193064	0,0005	0,091	0,091	260	4,0	ano	ne	0,035	240	40	VT260P_R-4,0_ti240
161	4,59246	0,0013	0,131	0,130	280	0,1	ano	ne	0,035	260	40	VT280P_R-0,1_ti260
162	4,418028	0,0012	0,126	0,125	280	0,4	ano	ne	0,035	260	40	VT280P_R-0,4_ti260
163	4,106067	0,0010	0,117	0,116	280	1,0	ano	ne	0,035	260	40	VT280P_R-1,0_ti260
164	3,67405	0,0008	0,105	0,104	280	2,0	ano	ne	0,035	260	40	VT280P_R-2,0_ti260

ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
165	3,035809	0,0005	0,087	0,086	280	4,0	ano	ne	0,035	260	40	VT280P_R-4,0_ti260
166	3,999033	0,0012	0,114	0,113	320	0,1	ano	ne	0,035	300	40	VT320P_R-0,1_ti300
167	3,866099	0,0011	0,110	0,109	320	0,4	ano	ne	0,035	300	40	VT320P_R-0,4_ti300
168	3,625086	0,0009	0,104	0,103	320	1,0	ano	ne	0,035	300	40	VT320P_R-1,0_ti300
169	3,284296	0,0007	0,094	0,093	320	2,0	ano	ne	0,035	300	40	VT320P_R-2,0_ti300
170	2,764945	0,0005	0,079	0,078	320	4,0	ano	ne	0,035	300	40	VT320P_R-4,0_ti300
171	7,74138	0,0017	0,221	0,220	180	0,1	ne	ne	0,035	150	30	VT180_R-0,1_ti150
172	7,259197	0,0015	0,207	0,206	180	0,4	ne	ne	0,035	150	30	VT180_R-0,4_ti150
173	6,455241	0,0011	0,184	0,183	180	1,0	ne	ne	0,035	150	30	VT180_R-1,0_ti150
174	5,449639	0,0008	0,156	0,155	180	2,0	ne	ne	0,035	150	30	VT180_R-2,0_ti150
175	4,155199	0,0004	0,119	0,118	180	4,0	ne	ne	0,035	150	30	VT180_R-4,0_ti150
176	5,953412	0,0030	0,170	0,167	220	0,1	ano	30	0,035	200	40	VT220PL-30_R-0,1_ti200
177	4,106458	0,0006	0,117	0,117	0	0,4	ne	30	0,035	280	--	R-0,1_L-30
178	3,836219	0,0006	0,110	0,109	0	1,0	ne	30	0,035	280	--	R-0,1_L-30
179	3,457259	0,0004	0,099	0,098	0	2,0	ne	30	0,035	280	--	R-0,1_L-30
116	9,463932	0,0000	0,270	0,270	0	0,1	ne	0	0,035	120	--	R-0,1_L-00
117	9,480353	0,0005	0,271	0,270	0	0,1	ne	10	0,035	120	--	R-0,1_L-10
118	9,509278	0,0013	0,272	0,270	0	0,1	ne	20	0,035	120	--	R-0,1_L-20
180	2,886908	0,0003	0,082	0,082	0	4,0	ne	30	0,035	280	--	R-0,1_L-30
181	4,634316	0,0008	0,132	0,132	0	4,0	ne	30	0,035	120	--	R-0,1_L-30
182	6,304039	0,0015	0,180	0,179	0	2,0	ne	30	0,035	120	--	R-0,1_L-30
183	7,689308	0,0022	0,220	0,217	0	1,0	ne	30	0,035	120	--	R-0,1_L-30
184	8,857292	0,0030	0,253	0,250	0	0,4	ne	30	0,035	120	--	R-0,1_L-30

ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	PODLOŽKA ano/ne	PROFIL ZANOŘENÍ [mm]	$\lambda$ VATY [W/mK]	tl, VATY [mm]	přesah vaty přes min požadavek [mm]	soubor COMSOLU
185	4,024994	0,0006	0,115	0,114	0	4,0	ne	30	0,035	160	--	R-0,1_L-30
186	3,557908	0,0005	0,102	0,101	0	4,0	ne	30	0,035	200	--	R-0,1_L-30
187	3,187193	0,0004	0,091	0,091	0	4,0	ne	30	0,035	240	--	R-0,1_L-30
188	5,119327	0,0010	0,146	0,145	0	1,0	ne	30	0,035	200	--	R-0,1_L-30
189	8,078801	0,002423	0,231	0,228	140	0,78	ne	0	0,035	120	40	ověření-189
190	9,257375	0,001821	0,264	0,263	140	0,78	ne	0	0,035	100	20	ověření-190
191	4,852466	0,001356	0,139	0,137	220	1,4	ne	0	0,035	200	40	ověření-191
192	3,481279	0,000715	0,099	0,099	280	3,1	ne	0	0,035	260	40	ověření-192
193	3,826167	0,001112	0,109	0,108	320	0,5	ne	0	0,035	300	40	ověření-193
194	8,152672	0,004534	0,233	0,228	140	0,78	ne	0	0,035	120	40	ověření-189
195	3,841491	0,001550	0,110	0,108	320	0,5	ne	0	0,035	300	40	ověření-193

# Příloha C

## Varianty 3D výpočtů – řazený výběr dat

Hodnoty tepelného toku a dopočítaného bodového činitele prostupu tepla a dalších souvisejících veličin pro 3D konstrukce s kotvou bez podložky a bez profilu. Veškeré dopočítávané veličiny jsou stanovené na základě vzorců uvedených v podkapitole 5.1.

Za tabulkou je uveden graf zobrazující tato tabulková data.

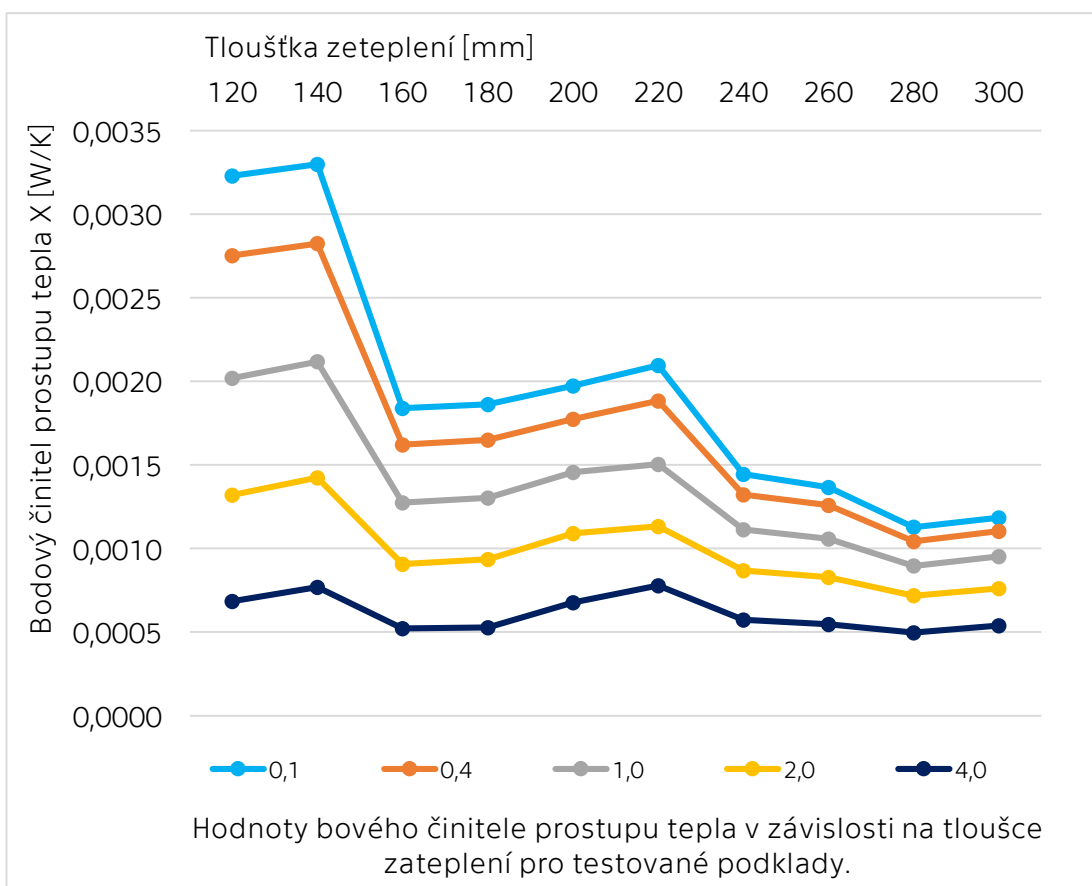
V tabulce se vyskytují následující zkratky a pojmy.

ID	unikátní označení varianty
$H_t, q_0 \text{ int [W]}$	tepelný tok měřený integrační funkcí na straně symbolizující interiérový povrch modelované stěny v programu;
$\chi \text{ [W/K]}$	bodový činitel prostupu tepla dopočítávaný přiřazením referenční varianty tepelných toků;
$U \text{ [W/m}^2\text{K]}$	součinitel prostupu tepla modelované 3D konstrukce narušené tepelnými mosty;
$U \text{ ref [W/m}^2\text{K]}$	součinitel prostupu tepla modelované 3D konstrukce bez narušení tepelnými mosty;
KOTVA Typ	typ kotvy, značení odpovídá délce kotvy;
PODKLAD R $[\text{m}^2\text{K/W}]$	tepelný odpor podkladu uvažovaný pro variantu;
$\lambda \text{ VATY [W/mK]}$	součinitel tepelné vodivosti tepelného izolantu uvažovaný pro variantu;
$t_l, \text{ VATY [mm]}$	tloušťka tepelného izolantu uvažovaná pro variantu.



ID	Ht,q0 int [W]	$\chi$ [W/K]	U [W/m2K]	U ref [W/m2K]	KOTVA Typ	PODKLAD R [m2K/W]	tl, VATY [mm]
6	9,57653	0,0032	0,274	0,270	140	0,1	120
61	8,31239	0,0033	0,237	0,234	160	0,1	140
31	7,29385	0,0018	0,208	0,207	180	0,1	160
56	6,53133	0,0019	0,187	0,185	200	0,1	180
1	5,91773	0,0020	0,169	0,167	220	0,1	200
51	5,41246	0,0021	0,155	0,153	240	0,1	220
32	4,96150	0,0014	0,142	0,140	260	0,1	240
41	4,59430	0,0014	0,131	0,130	280	0,1	260
11	4,27178	0,0011	0,122	0,121	300	0,1	280
46	4,00010	0,0012	0,114	0,113	320	0,1	300
7	8,84966	0,0028	0,253	0,250	140	0,4	120
62	7,75765	0,0028	0,222	0,219	160	0,4	140
33	6,86417	0,0016	0,196	0,194	180	0,4	160
57	6,18409	0,0017	0,177	0,175	200	0,4	180
2	5,63141	0,0018	0,161	0,159	220	0,4	200
52	5,17112	0,0019	0,148	0,146	240	0,4	220
34	4,75865	0,0013	0,136	0,135	260	0,4	240
42	4,41961	0,0013	0,126	0,125	280	0,4	260
12	4,12043	0,0010	0,118	0,117	300	0,4	280
47	3,86727	0,0011	0,110	0,109	320	0,4	300
8	7,68210	0,0020	0,219	0,217	140	1,0	120
63	6,84423	0,0021	0,196	0,193	160	1,0	140
35	6,14091	0,0013	0,175	0,174	180	1,0	160
58	5,58989	0,0013	0,160	0,158	200	1,0	180
3	5,13500	0,0015	0,147	0,145	220	1,0	200
53	4,74720	0,0015	0,136	0,134	240	1,0	220
36	4,39933	0,0011	0,126	0,125	260	1,0	240
43	4,10760	0,0011	0,117	0,116	280	1,0	260
13	3,84822	0,0009	0,110	0,109	300	1,0	280
48	3,62621	0,0010	0,104	0,103	320	1,0	300
9	6,29810	0,0013	0,180	0,179	140	2,0	120
64	5,72281	0,0014	0,164	0,162	160	2,0	140
37	5,22382	0,0009	0,149	0,148	180	2,0	160
59	4,81893	0,0009	0,138	0,137	200	2,0	180
4	4,47752	0,0011	0,128	0,127	220	2,0	200
54	4,17913	0,0011	0,119	0,118	240	2,0	220
38	3,90779	0,0009	0,112	0,111	260	2,0	240

44	3,67546	0,0008	0,105	0,104	280	2,0	260
14	3,46681	0,0007	0,099	0,098	300	2,0	280
49	3,28523	0,0008	0,094	0,093	320	2,0	300
10	4,63035	0,0007	0,132	0,132	140	4,0	120
65	4,31120	0,0008	0,123	0,122	160	4,0	140
39	4,02250	0,0005	0,115	0,114	180	4,0	160
60	3,77692	0,0005	0,108	0,107	200	4,0	180
5	3,56491	0,0007	0,102	0,101	220	4,0	200
55	3,37496	0,0008	0,096	0,096	240	4,0	220
40	3,19426	0,0006	0,091	0,091	260	4,0	240
45	3,03698	0,0005	0,087	0,086	280	4,0	260
15	2,89353	0,0005	0,083	0,082	300	4,0	280
50	2,76602	0,0005	0,079	0,078	320	4,0	300



# Příloha D

## Výsledky a analýza vlivu podložky

Tabulka obsahuje veškeré veličiny důležité pro získání náhledu na míru vlivu podložky. Snížení bodového činitele prostupu tepla posuzované konstrukce je uvedeno na sedm desetinných míst. Posledním sloupci je pro každou tloušťku zateplení spočítán průměr a maximum ze všech výsledků. Výsledky se liší na základě podkladní konstrukce.

V tabulce se vyskytují následující zkratky a pojmy.

PODKLAD R [m <sup>2</sup> K/W]	tepelný odpor podkladu uvažovaný pro variantu;
TLOUŠŤKA ZATEPLENÍ [mm]	tloušťka tepelného izolantu uvažovaná pro variantu.
ID	unikátní označení varianty
$\chi$ [W/K]	bodový činitel prostupu tepla dopočítávaný přiřazením referenční varianty tepelných toků;
U [W/m <sup>2</sup> K]	součinitel prostupu tepla modelované 3D konstrukce narušené tepelnými mosty;
PODLOŽKA ano/ne	příznak přítomnosti podložky v posuzované 3D konstrukci;
Maximum	vybraná maximální hodnota pro danou tloušťku zateplení;
Průměr	vybraná průměrná hodnota pro danou tloušťku zateplení.

Příloha D – posouzení vlivu podložky, data a porovnání

PODKLAD R [m <sup>2</sup> K/W]	TLOUŠŤKA ZATEPLENÍ [mm]	ID	X [W/K]	U [W/m <sup>2</sup> K]	PODLOŽKA ano/ne	ID	X [W/K]	U [W/m <sup>2</sup> K]	PODLOŽKA ano/ne	Snížení bodového činitele prostupu tepla podložkou, zaokrouhleno/rozvoj [W/K]	Maximum  Průměr	
0,1	120	16	0,0031	0,273	ano	6	0,0032	0,274	ne			0,0002
0,4	120	17	0,0026	0,253	ano	7	0,0028	0,253	ne	0,0002	0,0001675	
1,0	120	18	0,0019	0,219	ano	8	0,0020	0,219	ne	0,0001	0,0001344	0,00012
2,0	120	19	0,0012	0,180	ano	9	0,0013	0,180	ne	0,0001	0,0000936	
4,0	120	20	0,0006	0,132	ano	10	0,0007	0,132	ne	0,0000	0,0000485	
0,1	140	136	0,0031	0,237	ano	61	0,0033	0,237	ne	0,0002	0,0001611	0,00016
0,4	140	137	0,0027	0,222	ano	62	0,0028	0,222	ne	0,0001	0,0001322	
1,0	140	138	0,0020	0,195	ano	63	0,0021	0,196	ne	0,0001	0,0000940	0,00010
2,0	140	139	0,0014	0,163	ano	64	0,0014	0,164	ne	0,0001	0,0000691	
4,0	140	140	0,0007	0,123	ano	65	0,0008	0,123	ne	0,0000	0,0000425	
0,1	160	141	0,0017	0,208	ano	31	0,0018	0,208	ne	0,0001	0,0001014	0,00019
0,4	160	142	0,0014	0,196	ano	33	0,0016	0,196	ne	0,0002	0,0001941	
1,0	160	143	0,0011	0,175	ano	35	0,0013	0,175	ne	0,0002	0,0001566	0,00013
2,0	160	144	0,0008	0,149	ano	37	0,0009	0,149	ne	0,0001	0,0001147	
4,0	160	145	0,0005	0,115	ano	39	0,0005	0,115	ne	0,0001	0,0000670	
0,1	180	146	0,0018	0,187	ano	56	0,0019	0,187	ne	0,0000	0,0000460	0,00005
0,4	180	147	0,0016	0,177	ano	57	0,0017	0,177	ne	0,0000	0,0000356	
1,0	180	148	0,0013	0,160	ano	58	0,0013	0,160	ne	0,0000	0,0000255	0,00002

Příloha D – posouzení vlivu podložky, data a porovnání

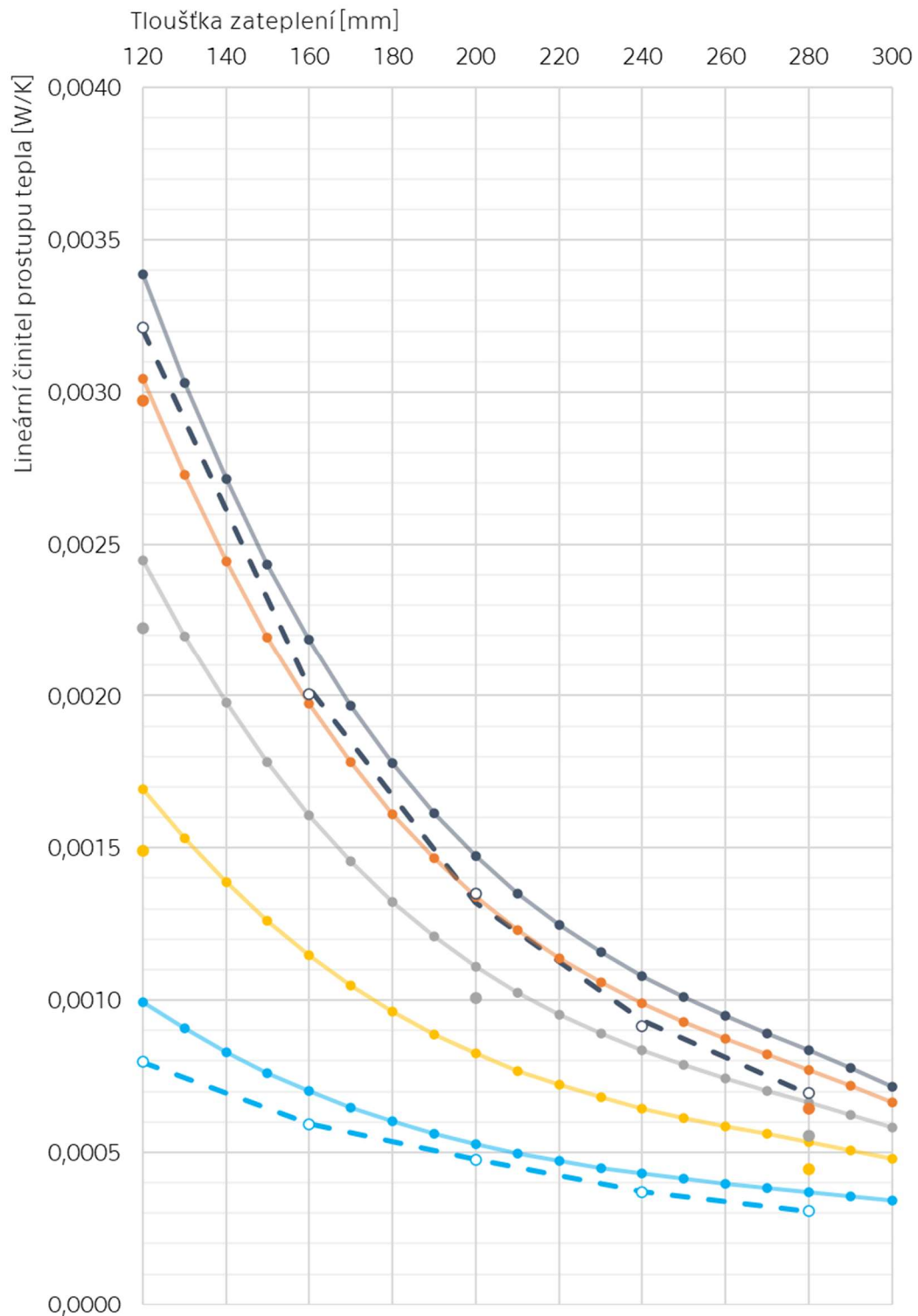
2,0	180	149	0,0009	0,138	ano	59	0,0009	0,138	ne	0,0000	0,0000185	
4,0	180	150	0,0005	0,108	ano	60	0,0005	0,108	ne	0,0000	-0,0000073	
0,1	200	21	0,0019	0,169	ano	1	0,0020	0,169	ne	0,0001	0,0000953	0,00010
0,4	200	22	0,0017	0,161	ano	2	0,0018	0,161	ne	0,0001	0,0000876	
1,0	200	23	0,0014	0,147	ano	3	0,0015	0,147	ne	0,0001	0,0000790	0,00007
2,0	200	24	0,0010	0,128	ano	4	0,0011	0,128	ne	0,0001	0,0000645	
4,0	200	25	0,0006	0,102	ano	5	0,0007	0,102	ne	0,0000	0,0000398	
0,1	220	151	0,0020	0,155	ano	51	0,0021	0,155	ne	0,0001	0,0001277	0,00013
0,4	220	152	0,0018	0,148	ano	52	0,0019	0,148	ne	0,0001	0,0000972	
1,0	220	153	0,0015	0,136	ano	53	0,0015	0,136	ne	0,0000	0,0000358	0,00007
2,0	220	154	0,0011	0,119	ano	54	0,0011	0,119	ne	0,0000	0,0000266	
4,0	220	155	0,0007	0,096	ano	55	0,0008	0,096	ne	0,0001	0,0000805	
0,1	240	156	0,0014	0,142	ano	32	0,0014	0,142	ne	0,0001	0,0000690	0,00007
0,4	240	157	0,0013	0,136	ano	34	0,0013	0,136	ne	0,0001	0,0000605	
1,0	240	158	0,0011	0,126	ano	36	0,0011	0,126	ne	0,0001	0,0000565	0,00005
2,0	240	159	0,0008	0,112	ano	38	0,0009	0,112	ne	0,0000	0,0000485	
4,0	240	160	0,0005	0,091	ano	40	0,0006	0,091	ne	0,0000	0,0000343	
0,1	260	161	0,0013	0,131	ano	41	0,0014	0,131	ne	0,0001	0,0000525	0,00005
0,4	260	162	0,0012	0,126	ano	42	0,0013	0,126	ne	0,0000	0,0000451	
1,0	260	163	0,0010	0,117	ano	43	0,0011	0,117	ne	0,0000	0,0000438	0,00004
2,0	260	164	0,0008	0,105	ano	44	0,0008	0,105	ne	0,0000	0,0000403	
4,0	260	165	0,0005	0,087	ano	45	0,0005	0,087	ne	0,0000	0,0000334	

# Příloha E

## Graf výsledků vlivu profilu

Graf výsledků výpočetních vztahů pro zahrnutí vlivu profilu a výsledků 3D výpočtů.

Graf zobrazuje závislost lineárního činitele prostupu tepla profilu v závislosti na tloušťce zateplení a tepelném odporu podkladní konstrukce.



- 3D výpočet, R=0,1 m2K/W
- 3D výpočet, R=0,4 m2K/W
- 3D výpočet, R=1,0 m2K/W
- 3D výpočet, R=2,0 m2K/W
- 3D výpočet, R=4,0 m2K/W
- Regrese 3D výpočtů, R=0,1 m2K/W
- Regrese 3D výpočtů, R=4,0 m2K/W
- Výpočetní vztah, R=0,1 m2K/W
- Výpočetní vztah, R=1,0 m2K/W
- Výpočetní vztah, R=0,4 m2K/W
- Výpočetní vztah, R=2,0 m2K/W
- Výpočetní vztah, R=4,0 m2K/W

# Příloha F

## Protokol 3D výpočtu 3D konstrukce

Obsahuje kompletní protokol k 3D výpočtu varianty ID:ověření-193 z programu Comsol Multiphysics®.



# Ověření-193

---

Date	4.12.2020 17:14:37
------	--------------------

## Contents

1	Global Definitions .....	1
1.1	Parameters 1 .....	1
2	Model 1 (mod1) .....	2
2.1	Definitions .....	2
2.2	Geometry 1.....	6
2.3	Materials.....	8
2.4	Heat Transfer in Solids (ht).....	13
2.5	Mesh 1 .....	25
3	Study 1 .....	27
3.1	Stationary .....	27
3.2	Solver Configurations .....	27
4	Results.....	30
4.1	Data Sets.....	30
4.2	Derived Values.....	30
4.3	Tables.....	31
4.4	Plot Groups.....	31

# 1 Global Definitions

## 1.1 Parameters 1

### Parameters

Name	Expression	Description
p	0.00 [m]	

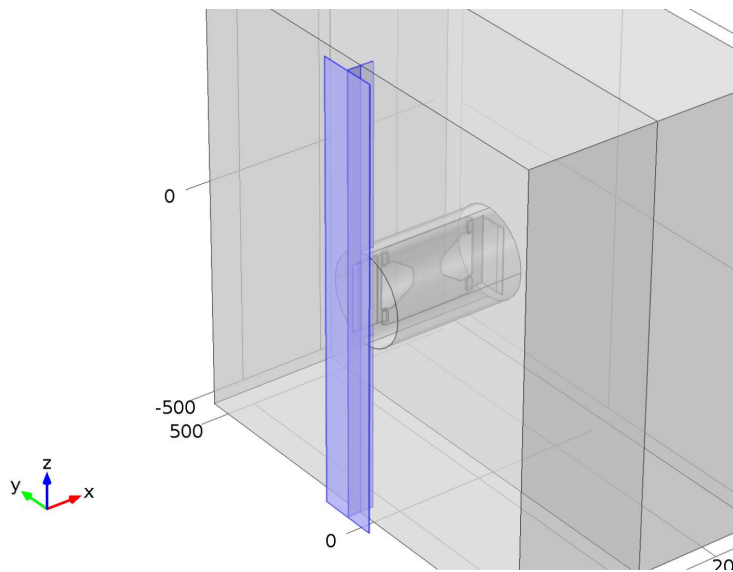
## 2 Model 1 (mod1)

### 2.1 Definitions

#### 2.1.1 Selections

*DomainHeatExt-IN*

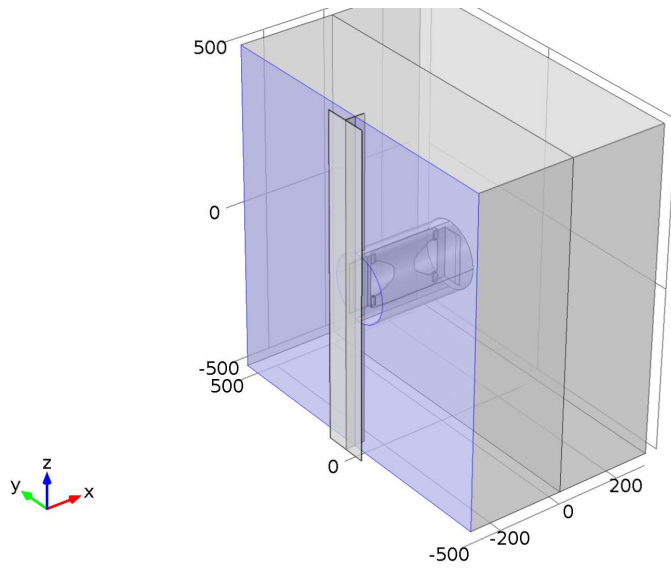
Selection
Boundaries 1–13, 15–21, 23, 33, 38–39, 41, 43–44, 46, 48–49, 51–54, 62–63, 65



*DomainHeatExt-IN*

*BoundHeatExt1-IN*

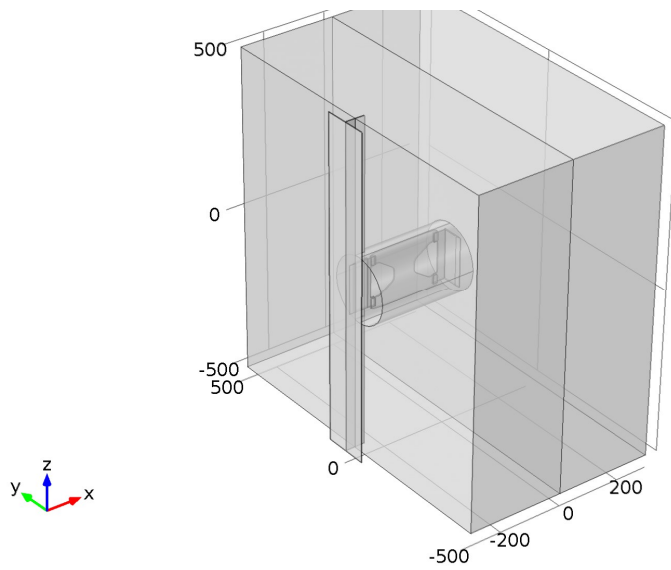
Selection
Boundaries 24, 28, 50



*BoundHeatExt1-IN*

*BoundHeatExt-OUT*

<b>Selection</b>
No boundaries



*BoundHeatExt-OUT*

*Union 1*

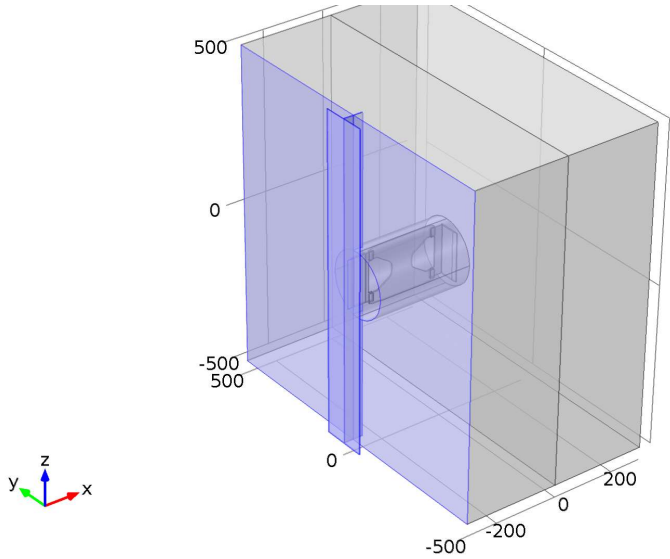
<b>Selection</b>
Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 33, 38–39, 41, 43–44, 46, 48–54, 62–63, 65

**Geometric entity level**

Name	Value
Level	Boundary

**Input entities**

Name	Value
Selections to add	{DomainHeatExt - IN, BoundHeatExt1 - IN}



*Union 1*

**HeatFlux EXT**

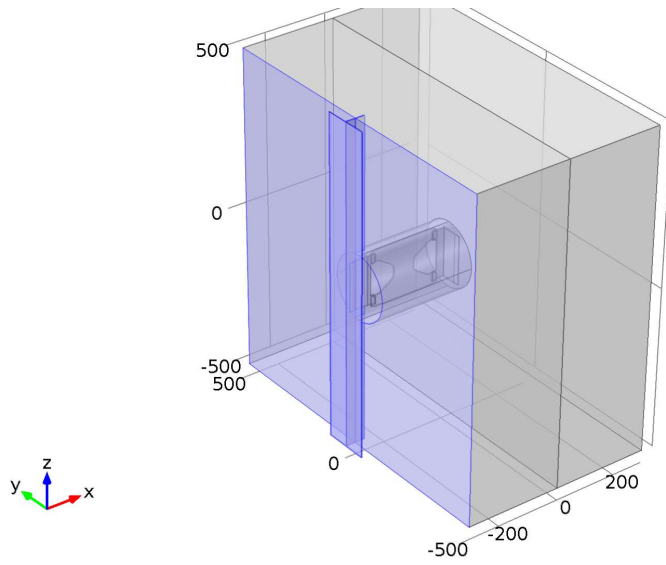
Selection
Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 33, 38–39, 41, 43–44, 46, 48–54, 62–63, 65

**Geometric entity level**

Name	Value
Level	Boundary

**Input entities**

Name	Value
Selections to add	Union 1
Selections to subtract	BoundHeatExt - OUT



HeatFlux EXT

## 2.1.2 Coordinate Systems

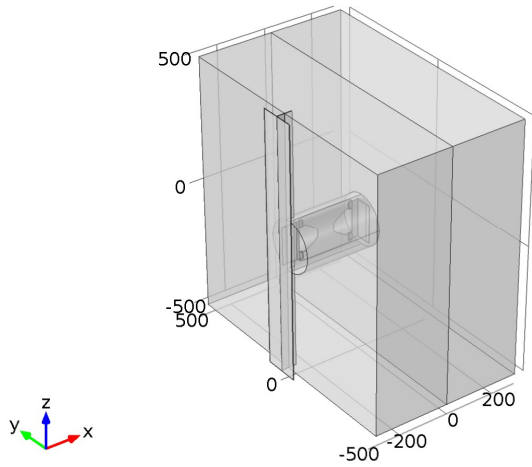
### Boundary System 1

Coordinate system type	Boundary system
Identifier	sys1

### Settings

Name	Value
Coordinate names	{t1, t2, n}
Create first tangent direction from	Global Cartesian

## 2.2 Geometry 1



Geometry 1

### units

Length unit	mm
Angular unit	deg

### Geometry statistics

Property	Value
Space dimension	3
Number of domains	12
Number of boundaries	154
Number of edges	379
Number of vertices	236

### 2.2.1 podklad (blk1)

#### Position

Name	Value
Position	{p, 500, 500}

#### Size and shape

Name	Value
Size	{300, 1000, 1000}



### 2.2.2 Import 4 (imp4)

#### Selections of resulting entities

Name	Value
Geometry import	STL/VRML file
Filename	C:\...\Documents\CVUT\DIP\model\SketchUp 2\320\al - int_320.stl

### 2.2.3 Import 2 (imp2)

#### Selections of resulting entities

Name	Value
Geometry import	STL/VRML file
Filename	C:\...\Documents\CVUT\DIP\model\SketchUp 2\320\polyamid 320.stl

### 2.2.4 Import 3 (imp3)

#### Selections of resulting entities

Name	Value
Geometry import	STL/VRML file
Filename	C:\...\Documents\CVUT\DIP\model\SketchUp 2\320\al - ext_320.stl

### 2.2.5 Cylinder 1 (cyl1)

#### Position

Name	Value
Position	{p, 20, 0}

#### Axis

Name	Value
Radius	100
Height	300

### 2.2.6 mw (blk2)

#### Position

Name	Value
Position	{p - 300, 500, 500}

#### Size and shape

Name	Value
Size	{300, 1000, 1000}

### 2.2.7 Import 5 (imp5)

#### Selections of resulting entities

Name	Value
Geometry import	STL/VRML file
Filename	C:\...\Documents\CVUT\DIP\model\SketchUp 2\300\prof - 10 - 300.stl

### 2.2.8 Import 1 (imp1)

#### Selections of resulting entities

Name	Value
Geometry import	STL/VRML file
Filename	C:\...\Documents\CVUT\DIP\model\SketchUp 1\FOX_VT\220\podložka L.stl

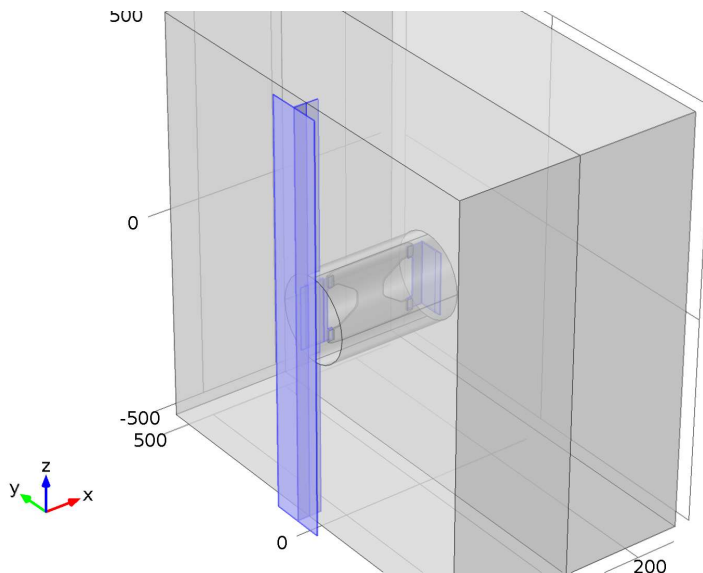
### 2.2.9 Form Union (fin)

#### Settings

Name	Value
Relative repair tolerance	1e6

## 2.3 Materials

### 2.3.1 AlMg0.7Si



*AlMg0.7Si*

#### Selection

Geometric entity level	Domain
Selection	Domains 1–3, 6–9, 11

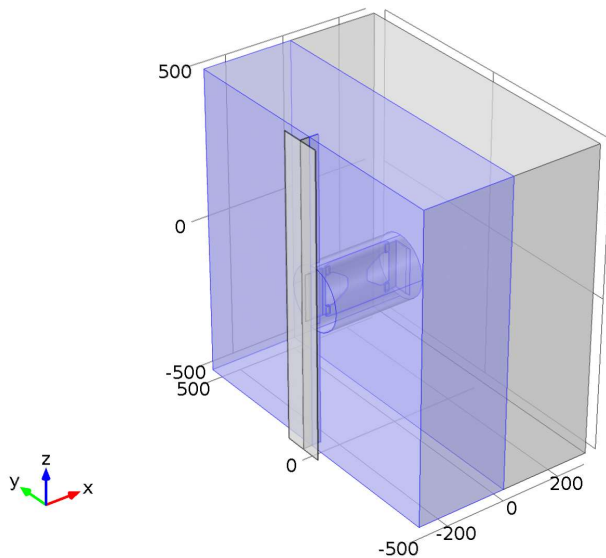
### Material parameters

Name	Value	Unit
Thermal conductivity	160	W/(m*K)
Heat capacity at constant pressure	887	J/(kg*K)
Density	2700	kg/m <sup>3</sup>

### Basic Settings

Description	Value
Thermal conductivity	{{160, 0, 0}, {0, 160, 0}, {0, 0, 160}}
Heat capacity at constant pressure	887
Density	2700

### 2.3.2 MW



MW

### Selection

Geometric entity level	Domain
Selection	Domains 4–5

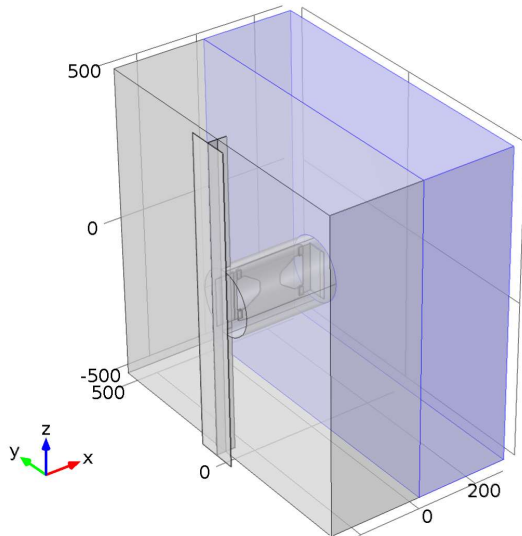
### Material parameters

Name	Value	Unit
Density	1	kg/m <sup>3</sup>
Heat capacity at constant pressure	1	J/(kg*K)
Thermal conductivity	0.035	W/(m*K)

### Basic Settings

Description	Value
Density	1
Heat capacity at constant pressure	1
Thermal conductivity	{{0.035, 0, 0}, {0, 0.035, 0}, {0, 0, 0.035}}

### 2.3.3 podklad



podklad

#### Selection

Geometric entity level	Domain
Selection	Domain 12

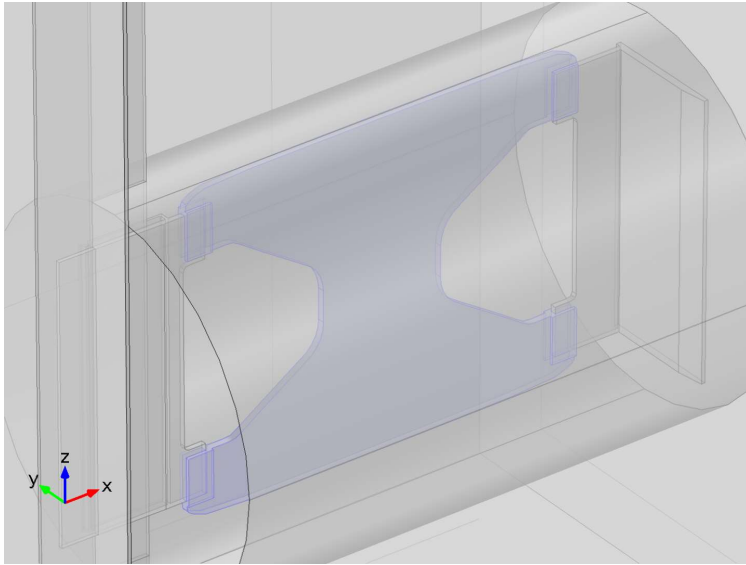
#### Material parameters

Name	Value	Unit
Heat capacity at constant pressure	1020	J/(kg*K)
Thermal conductivity	0.6	W/(m*K)
Density	2300	kg/m <sup>3</sup>

#### Basic Settings

Description	Value
Heat capacity at constant pressure	1020
Thermal conductivity	{{0.6, 0, 0}, {0, 0.6, 0}, {0, 0, 0.6}}
Density	2300

### 2.3.4 Polyamid



*Polyamid*

#### Selection

Geometric entity level	Domain
Selection	Domain 10

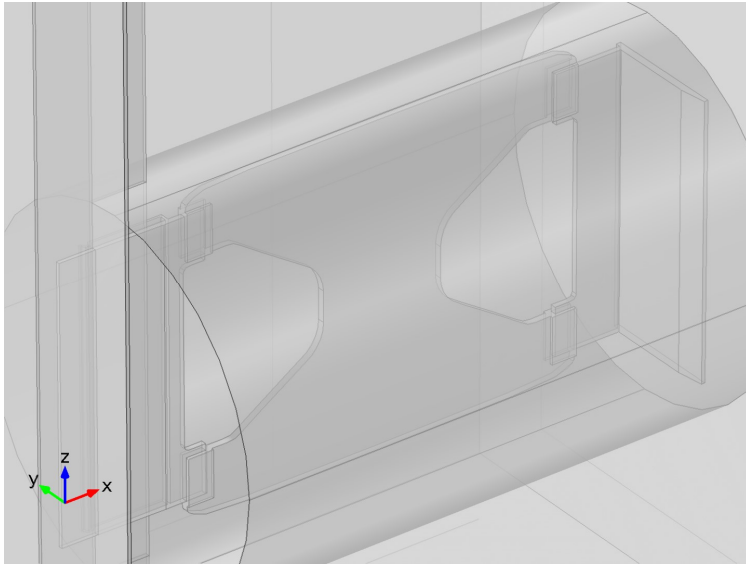
#### Material parameters

Name	Value	Unit
Thermal conductivity	0.37	W/(m*K)
Density	1560	kg/m <sup>3</sup>
Heat capacity at constant pressure	1300	J/(kg*K)

#### Basic Settings

Description	Value
Thermal conductivity	{{0.37, 0, 0}, {0, 0.37, 0}, {0, 0, 0.37}}
Density	1560
Heat capacity at constant pressure	1300

### 2.3.5 PP



PP

#### Selection

Geometric entity level	Domain
Selection	No domains

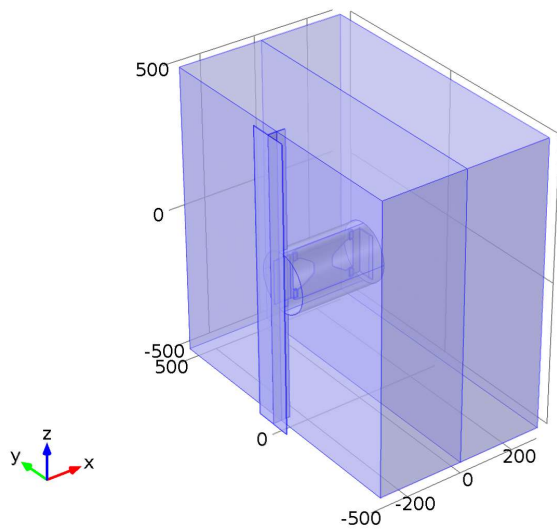
#### Material parameters

Name	Value	Unit
------	-------	------

#### Basic Settings

Description	Value
Thermal conductivity	{{0.117, 0, 0}, {0, 0.117, 0}, {0, 0, 0.117}}
Density	1
Heat capacity at constant pressure	1

## 2.4 Heat Transfer in Solids (ht)



*Heat Transfer in Solids*

### Selection

Geometric entity level	Domain
Selection	Domains 1–12

### Equations

$$\rho C_p \mathbf{u} \cdot \nabla T = \nabla \cdot (k \nabla T) + Q$$

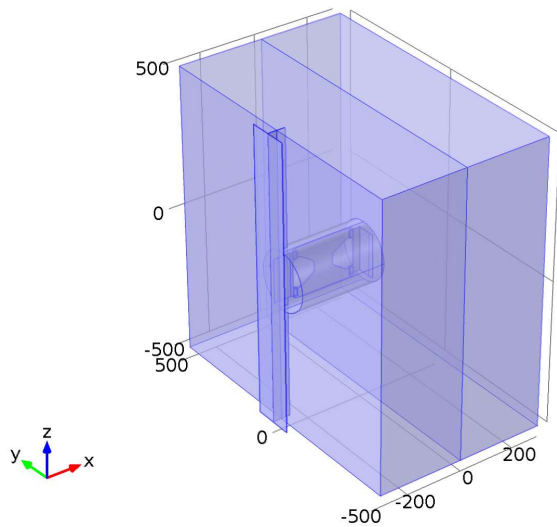
### Settings

Description	Value
Show equation assuming	std1/stat

### Used products

COMSOL Multiphysics
---------------------

### 2.4.1 Heat Transfer in Solids 1



Heat Transfer in Solids 1

#### Selection

Geometric entity level	Domain
Selection	Domains 1–12

#### Equations

$$\rho C_p \mathbf{u} \cdot \nabla T = \nabla \cdot (k \nabla T) + Q$$

#### Properties from material

Property	Material	Property group
Thermal conductivity	AlMg0.7Si	Basic
Density	AlMg0.7Si	Basic
Heat capacity at constant pressure	AlMg0.7Si	Basic
Thermal conductivity	MW	Basic
Density	MW	Basic
Heat capacity at constant pressure	MW	Basic
Thermal conductivity	podklad	Basic
Density	podklad	Basic
Heat capacity at constant pressure	podklad	Basic
Thermal conductivity	Polyamid	Basic
Density	Polyamid	Basic
Heat capacity at constant pressure	Polyamid	Basic



*Variables*

<b>Name</b>	<b>Expression</b>	<b>Unit</b>	<b>Description</b>	<b>Selection</b>
ht.kxx	model.input.k11	W/(m*K)	Thermal conductivity, xx component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kyx	model.input.k21	W/(m*K)	Thermal conductivity, yx component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kzx	model.input.k31	W/(m*K)	Thermal conductivity, zx component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kxy	model.input.k12	W/(m*K)	Thermal conductivity, xy component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kyy	model.input.k22	W/(m*K)	Thermal conductivity, yy component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kzy	model.input.k32	W/(m*K)	Thermal conductivity, zy component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kxz	model.input.k13	W/(m*K)	Thermal conductivity, xz component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kyz	model.input.k23	W/(m*K)	Thermal conductivity, yz component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kzz	model.input.k33	W/(m*K)	Thermal conductivity, zz component	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.kxx	model.input.k11	W/(m*K)	Thermal conductivity, xx component	Domains 4–5
ht.kyx	model.input.k21	W/(m*K)	Thermal conductivity, yx component	Domains 4–5
ht.kzx	model.input.k31	W/(m*K)	Thermal conductivity, zx component	Domains 4–5
ht.kxy	model.input.k12	W/(m*K)	Thermal conductivity, xy component	Domains 4–5
ht.kyy	model.input.k22	W/(m*K)	Thermal conductivity, yy component	Domains 4–5
ht.kzy	model.input.k32	W/(m*K)	Thermal conductivity, zy component	Domains 4–5
ht.kxz	model.input.k13	W/(m*K)	Thermal conductivity, xz component	Domains 4–5
ht.kyz	model.input.k23	W/(m*K)	Thermal conductivity, yz component	Domains 4–5
ht.kzz	model.input.k33	W/(m*K)	Thermal conductivity, zz component	Domains 4–5

Name	Expression	Unit	Description	Selection
ht.kxx	model.input.k11	W/(m*K)	Thermal conductivity, xx component	Domain 12
ht.kyx	model.input.k21	W/(m*K)	Thermal conductivity, yx component	Domain 12
ht.kzx	model.input.k31	W/(m*K)	Thermal conductivity, zx component	Domain 12
ht.kxy	model.input.k12	W/(m*K)	Thermal conductivity, xy component	Domain 12
ht.kyy	model.input.k22	W/(m*K)	Thermal conductivity, yy component	Domain 12
ht.kzy	model.input.k32	W/(m*K)	Thermal conductivity, zy component	Domain 12
ht.kxz	model.input.k13	W/(m*K)	Thermal conductivity, xz component	Domain 12
ht.kyz	model.input.k23	W/(m*K)	Thermal conductivity, yz component	Domain 12
ht.kzz	model.input.k33	W/(m*K)	Thermal conductivity, zz component	Domain 12
ht.kxx	model.input.k11	W/(m*K)	Thermal conductivity, xx component	Domain 10
ht.kyx	model.input.k21	W/(m*K)	Thermal conductivity, yx component	Domain 10
ht.kzx	model.input.k31	W/(m*K)	Thermal conductivity, zx component	Domain 10
ht.kxy	model.input.k12	W/(m*K)	Thermal conductivity, xy component	Domain 10
ht.kyy	model.input.k22	W/(m*K)	Thermal conductivity, yy component	Domain 10
ht.kzy	model.input.k32	W/(m*K)	Thermal conductivity, zy component	Domain 10
ht.kxz	model.input.k13	W/(m*K)	Thermal conductivity, xz component	Domain 10
ht.kyz	model.input.k23	W/(m*K)	Thermal conductivity, yz component	Domain 10
ht.kzz	model.input.k33	W/(m*K)	Thermal conductivity, zz component	Domain 10
ht.rho	model.input.rho	kg/m <sup>3</sup>	Density	Domains 1–3, 6–9, 11

Name	Expression	Unit	Description	Selection
ht.rho	model.input.rho	kg/m <sup>3</sup>	Density	Domains 4–5
ht.rho	model.input.rho	kg/m <sup>3</sup>	Density	Domain 12
ht.rho	model.input.rho	kg/m <sup>3</sup>	Density	Domain 10
ht.Cp	model.input.Cp	J/(kg*K)	Heat capacity at constant pressure	Domains 1–3, 6–9, 11
ht.Cp	model.input.Cp	J/(kg*K)	Heat capacity at constant pressure	Domains 4–5
ht.Cp	model.input.Cp	J/(kg*K)	Heat capacity at constant pressure	Domain 12
ht.Cp	model.input.Cp	J/(kg*K)	Heat capacity at constant pressure	Domain 10
ht.k_effxx	ht.kxx	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, xx component	Domains 1–12
ht.k_effyx	ht.kyx	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, yx component	Domains 1–12
ht.k_effzx	ht.kzx	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, zx component	Domains 1–12
ht.k_effxy	ht.kxy	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, xy component	Domains 1–12
ht.k_effyy	ht.kyy	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, yy component	Domains 1–12
ht.k_effzy	ht.kzy	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, zy component	Domains 1–12
ht.k_effxz	ht.kxz	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, xz component	Domains 1–12
ht.k_effyz	ht.kyz	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, yz component	Domains 1–12
ht.k_effzz	ht.kzz	W/(m*K)	Effective thermal conductivity, zz component	Domains 1–12
ht.C_eff	ht.rho*ht.Cp	J/(m <sup>3</sup> *K)	Effective volumetric heat capacity	Domains 1–12

Name	Expression	Unit	Description	Selection
ht.alphap	$-d(\text{ht.rho}, T)/(\text{ht.rho} + \text{eps})$	1/K	Isobaric compressibility coefficient	Domains 1–12
ht.pA	1[atm]	Pa	Absolute pressure	Domains 1–12
ht.ux	0	m/s	Velocity field, x component	Domains 1–12
ht.uy	0	m/s	Velocity field, y component	Domains 1–12
ht.uz	0	m/s	Velocity field, z component	Domains 1–12
ht.gradTx	Tx	K/m	Temperature gradient, x component	Domains 1–12
ht.gradTy	Ty	K/m	Temperature gradient, y component	Domains 1–12
ht.gradTz	Tz	K/m	Temperature gradient, z component	Domains 1–12
ht.gradTmag	$\text{sqrt}(\text{ht.gradTx}^2 + \text{ht.gradTy}^2 + \text{ht.gradTz}^2)$	K/m	Temperature gradient magnitude	Domains 1–12
ht.kmean	$(\text{root.mod1.ht.k\_eff\_p1} + \text{root.mod1.ht.k\_eff\_p2} + \text{root.mod1.ht.k\_eff\_p3})/3$	W/(m*K)	Mean effective thermal conductivity	Domains 1–12
ht.dfluxx	$-\text{ht.k\_effx} * \text{Tx} - \text{ht.k\_effxy} * \text{Ty} - \text{ht.k\_effxz} * \text{Tz}$	W/m <sup>2</sup>	Conductive heat flux, x component	Domains 1–12
ht.dfluxy	$-\text{ht.k\_effyx} * \text{Tx} - \text{ht.k\_effyy} * \text{Ty} - \text{ht.k\_effyz} * \text{Tz}$	W/m <sup>2</sup>	Conductive heat flux, y component	Domains 1–12
ht.dfluxz	$-\text{ht.k\_effzx} * \text{Tx} - \text{ht.k\_effzy} * \text{Ty} - \text{ht.k\_effzz} * \text{Tz}$	W/m <sup>2</sup>	Conductive heat flux, z component	Domains 1–12
ht.dfluxMag	$\text{sqrt}(\text{ht.dfluxx}^2 + \text{ht.dfluxy}^2 + \text{ht.dfluxz}^2)$	W/m <sup>2</sup>	Conductive heat flux magnitude	Domains 1–12
ht.Q	0	W/m <sup>3</sup>	Heat source	Domains 1–12
ht.qs	0	W/(m <sup>3</sup> *K)	Production/absorption coefficient	Domains 1–12
ht.Qmet	0	W/m <sup>3</sup>	Metabolic heat source	Domains 1–12

Name	Expression	Unit	Description	Selection
ht.Qtot	0	W/m <sup>3</sup>	Total heat source	Domains 1–12
ht.rhoInt	ht.rho	kg/m <sup>3</sup>	Density for integration	Domains 1–12
ht.CpInt	ht.Cp	J/(kg*K)	Specific heat capacity for integration	Domains 1–12
ht.gammatInt	ht.gamma	1	Ratio of specific heats for integration	Domains 1–12
ht.HRef	subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 298.15[K])*298.15[K]	J/kg	Reference enthalpy	Domains 1–12
ht.DeltaH	0.05*(subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 298.15[K]) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.9*298.15[K] + 0.1*T) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.8*298.15[K] + 0.2*T) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.7*298.15[K] + 0.3*T) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.6*298.15[K] + 0.4*T) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.5*(298.15[K] + T)) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.4*298.15[K] + 0.6*T) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.30000000000000004*298.15[K] + 0.7*T) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.19999999999999996*298.15[K] + 0.8*T) + 2*subst(subst(ht.CpInt, ht.pA, 1[atm]), T, 0.09999999999999998*298.15[K] + 0.9*T) +	J/kg	Sensible enthalpy	Domains 1–12

Name	Expression	Unit	Description	Selection
	$\text{subst}(\text{ht.CpInt}, \text{ht.pA}, 1[\text{atm}])) * (\text{T} - 298.15[\text{K}])$			
ht.H	$\text{ht.HRef} + \text{ht.DeltaH}$	J/kg	Enthalpy	Domains 1–12
ht.H0	ht.H	J/kg	Total enthalpy	Domains 1–12
ht.Ei	ht.H	J/kg	Internal energy	Domains 1–12
ht.Ei0	ht.Ei	J/kg	Total internal energy	Domains 1–12
ht.trfluxx	0	W/m <sup>2</sup>	Translational heat flux, x component	Domains 1–12
ht.trfluxy	0	W/m <sup>2</sup>	Translational heat flux, y component	Domains 1–12
ht.trfluxz	0	W/m <sup>2</sup>	Translational heat flux, z component	Domains 1–12
ht.afluxx	0	W/m <sup>2</sup>	Convective heat flux, x component	Domains 1–12
ht.afluxy	0	W/m <sup>2</sup>	Convective heat flux, y component	Domains 1–12
ht.afluxz	0	W/m <sup>2</sup>	Convective heat flux, z component	Domains 1–12
ht.tfluxx	$\text{ht.dfluxx} + \text{ht.trfluxx} + \text{ht.afluxx}$	W/m <sup>2</sup>	Total heat flux, x component	Domains 1–12
ht.tfluxy	$\text{ht.dfluxy} + \text{ht.trfluxy} + \text{ht.afluxy}$	W/m <sup>2</sup>	Total heat flux, y component	Domains 1–12
ht.tfluxz	$\text{ht.dfluxz} + \text{ht.trfluxz} + \text{ht.afluxz}$	W/m <sup>2</sup>	Total heat flux, z component	Domains 1–12
ht.tfluxMag	$\text{sqrt}(\text{ht.tfluxx}^2 + \text{ht.tfluxy}^2 + \text{ht.tfluxz}^2)$	W/m <sup>2</sup>	Total heat flux magnitude	Domains 1–12
ht.tefluxx	ht.dfluxx	W/m <sup>2</sup>	Total energy flux, x component	Domains 1–12
ht.tefluxy	ht.dfluxy	W/m <sup>2</sup>	Total energy flux, y component	Domains 1–12
ht.tefluxz	ht.dfluxz	W/m <sup>2</sup>	Total energy flux, z component	Domains 1–12
ht.tefluxMag	$\text{sqrt}(\text{ht.tefluxx}^2 + \text{ht.tefluxy}^2 + \text{ht.tefluxz}^2)$	W/m <sup>2</sup>	Total energy flux magnitude	Domains 1–12

Name	Expression	Unit	Description	Selection
ht.rflux	0	W/m <sup>2</sup>	Radiative heat flux	Boundaries 1–154
ht.ccflux	0	W/m <sup>2</sup>	Convective heat flux	Boundaries 1–154
ht.ntrflux	mean(ht.trflux)*ht.nx + mean(ht.trfluxy)*ht.ny + mean(ht.trfluxz)*ht.nz	W/m <sup>2</sup>	Normal translational heat flux	Boundaries 1–154
ht.naflux	mean(ht.aflux)*ht.nx + mean(ht.afluxy)*ht.ny + mean(ht.afluxz)*ht.nz	W/m <sup>2</sup>	Normal convective heat flux	Boundaries 1–154
ht.ndflux	mean(ht.dflux)*ht.nx + mean(ht.dfluxy)*ht.ny + mean(ht.dfluxz)*ht.nz	W/m <sup>2</sup>	Normal conductive heat flux	Boundaries 1–154
ht.ntflux	ht.ndflux + ht.ntrflux + ht.naflux	W/m <sup>2</sup>	Total normal heat flux	Boundaries 1–154
ht.nteflux	mean(ht.teflux)*ht.nx + mean(ht.tefluxy)*ht.ny + mean(ht.tefluxz)*ht.nz	W/m <sup>2</sup>	Total normal energy flux	Boundaries 1–154
ht.Qbtot	0	W/m <sup>2</sup>	Total boundary heat source	Boundaries 1–154
ht.Qltot	0	W/m	Total heat source	Edges 1–379
ht.gamma	1	1	Ratio of specific heats	Domains 1–12

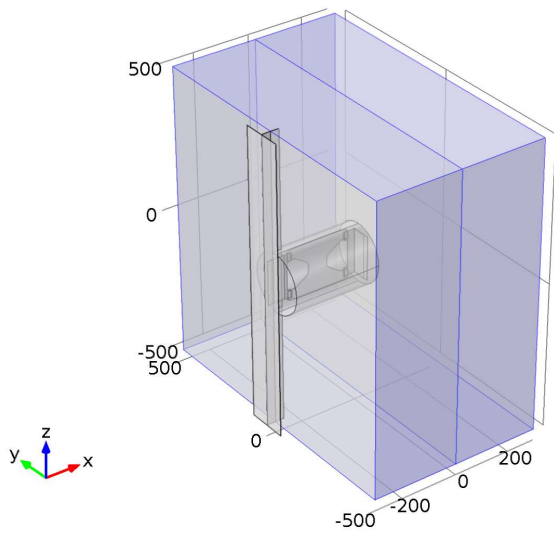
### Shape functions

Name	Shape function	Unit	Description	Shape frame	Selection
T	Lagrange (Quadratic)	K	Temperature	Material	Domains 1–12

### Weak expressions

Weak expression	Integration frame	Selection
$-(ht.k\_effx*T_x + ht.k\_effy*T_y + ht.k\_effz*T_z)*test(T_x) -$ $(ht.k\_effyx*T_x + ht.k\_effyy*T_y + ht.k\_effyz*T_z)*test(T_y) -$ $(ht.k\_effzx*T_x + ht.k\_effzy*T_y + ht.k\_effzz*T_z)*test(T_z)$	Material	Domains 1–12

## 2.4.2 Thermal Insulation 1



*Thermal Insulation 1*

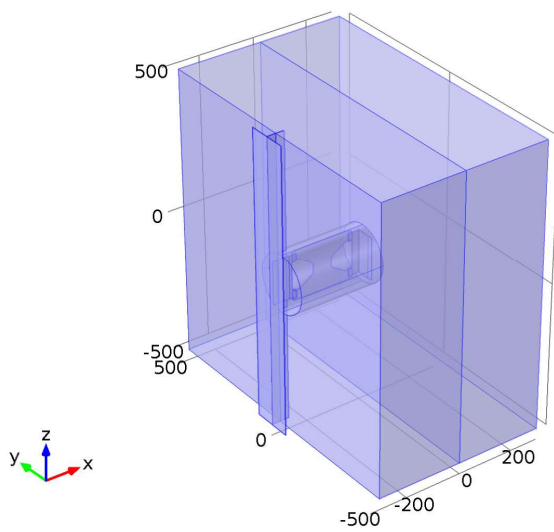
### Selection

Geometric entity level	Boundary
Selection	Boundaries 25–27, 56, 148–150, 153

### Equations

$$-\mathbf{n} \cdot (-k\nabla T) = 0..$$

## 2.4.3 Initial Values 1



*Initial Values 1*

### Selection



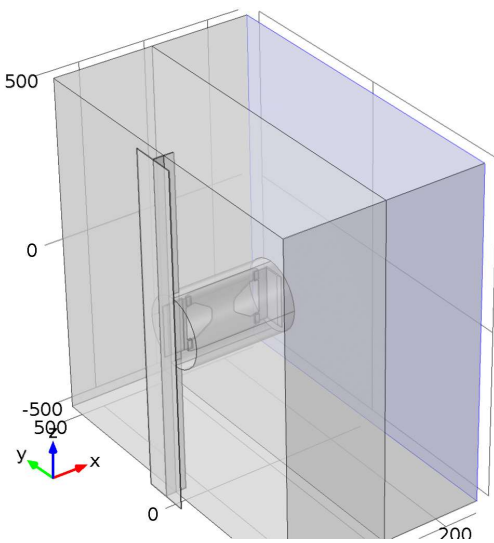
Geometric entity level	Domain
Selection	Domains 1–12

*Settings*

**Settings**

Description	Value
Temperature	13[degC]

2.4.4 HeatFlux INT



*HeatFlux INT*

**Selection**

Geometric entity level	Boundary
Selection	Boundary 154

*Equations*

$$-\mathbf{n} \cdot (-k\nabla T) = h \cdot (T_{\text{ext}} - T)$$

*Settings*

**Settings**

Description	Value
Heat flux	Inward heat flux
Heat transfer coefficient	7.7
External temperature	20[degC]

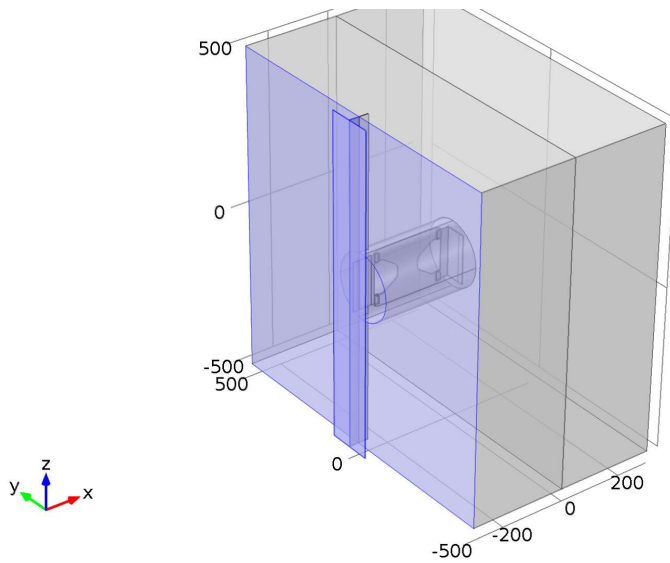
### Variables

Name	Expression	Unit	Description	Selection
ht.q0	ht.q0_hf1	W/m^2	Inward heat flux	Boundary 154
ht.hf1.Text	20[degC]	K	External temperature	Boundary 154
ht.hf1.h	7.7	W/(m^2*K)	Heat transfer coefficient	Boundary 154
ht.q0_hf1	ht.hf1.h*(ht.hf1.Text - T)	W/m^2	Inward heat flux	Boundary 154

### Weak expressions

Weak expression	Integration frame	Selection
ht.q0_hf1*test(T)	Material	Boundary 154

### 2.4.5 HeatFlux EXT



### HeatFlux EXT

#### Selection

Geometric entity level	Boundary
Selection	Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 50

### Equations

$$-\mathbf{n} \cdot (-k\nabla T) = h \cdot (T_{\text{ext}} - T)$$

## Settings

### Settings

Description	Value
Heat flux	Inward heat flux
Heat transfer coefficient	25
External temperature	-15[degC]

### Variables

Name	Expression	Unit	Description	Selection
ht.q0	ht.q0_hf2	W/m <sup>2</sup>	Inward heat flux	Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 50
ht.hf2.Text	(15)[degC]	K	External temperature	Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 50
ht.hf2.h	25	W/(m <sup>2</sup> *K)	Heat transfer coefficient	Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 50
ht.q0_hf2	ht.hf2.h*(ht.hf2.Text - T)	W/m <sup>2</sup>	Inward heat flux	Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 50

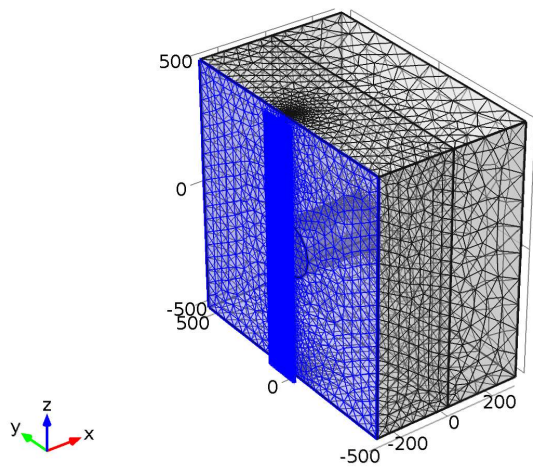
### Weak expressions

Weak expression	Integration frame	Selection
ht.q0_hf2*test(T)	Material	Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 50

## 2.5 Mesh 1

### Mesh statistics

Property	Value
Minimum element quality	3.357E4
Average element quality	0.6716
Tetrahedral elements	365408
Triangular elements	95777
Edge elements	6383
Vertex elements	236



Mesh 1

### 2.5.1 Size (size)

#### Settings

Name	Value
Maximum element size	100
Minimum element size	18
Resolution of curvature	0.6
Resolution of narrow regions	0.5
Maximum element growth rate	1.5

### 3 Study 1

#### 3.1 Stationary

##### Mesh selection

Geometry	Mesh
Geometry 1 (geom1)	mesh1

##### Physics selection

Physics	Discretization
Heat Transfer in Solids (ht)	physics

#### 3.2 Solver Configurations

##### 3.2.1 Solver 1

##### *Compile Equations: Stationary (st1)*

##### Study and step

Name	Value
Use study	Study 1
Use study step	Stationary

##### *Dependent Variables 1 (v1)*

##### General

Name	Value
Defined by study step	Stationary

##### Initial values of variables solved for

Name	Value
Solution	Zero

##### Values of variables not solved for

Name	Value
Solution	Zero

##### mod1.T (mod1\_T)

##### General

Name	Value
Field components	mod1.T

### Stationary Solver 1 (s1)

#### General

Name	Value
Defined by study step	Stationary

#### Log

```
Stationary Solver 1 in Solver 1 started at 4-XII-2020 17:10:39.  
Linear solver  
Number of degrees of freedom solved for: 550956.  
Symmetric matrices found.  
Format not changed since SOR line uses nonsymmetric storage.  
Scales for dependent variables:  
mod1.T: 2.9e+002  
Iter      Damping      Stepsize #Res #Jac #Sol LinIt   LinErr   LinRes  
   1      1.0000000      0.094   1   1   1     2 7.6e-006 3.8e-006  
Stationary Solver 1 in Solver 1: Solution time: 20 s.
```

### Fully Coupled 1 (fc1)

#### General

Name	Value
Linear solver	Iterative 1

#### Iterative 1 (i1)

#### Error

Name	Value
Factor in error estimate	20

### Multigrid 1 (mg1)

#### Pre smoother (pr)

#### SOR Line 1 (sl1)

#### Main

Name	Value
Relaxation factor	0.4

#### Secondary

Name	Value
Relaxation factor	0.3

#### Post smoother (po)

#### SOR Line 1 (sl1)

#### Main

Name	Value
Relaxation factor	0.4

**Secondary**

Name	Value
Number of secondary iterations	2
Relaxation factor	0.5

*Coarse Solver (cs)*

Direct 1 (d1)

**General**

Name	Value
Solver	PARDISO

## 4 Results

### 4.1 Data Sets

#### 4.1.1 Solution 1

##### Selection

Geometric entity level	Domain
Selection	Geometry geom1

##### Solution

Name	Value
Solution	Solver 1
Model	Save Point Geometry 1

### 4.2 Derived Values

#### 4.2.1 Surface Integration 1

##### Selection

Geometric entity level	Boundary
Selection	Boundaries 1–13, 15–21, 23–24, 28, 33, 38–39, 41, 43–44, 46, 48–54, 62–63, 65

##### Data

Name	Value
Data set	Solution 1

##### Expression

Name	Value
Expression	ht.q0
Unit	W
Description	Inward heat flux

#### 4.2.2 Surface Integration 2

##### Selection

Geometric entity level	Boundary
Selection	Boundary 154

##### Data

Name	Value
Data set	Solution 1



### Expression

Name	Value
Expression	ht.q0
Unit	W
Description	Inward heat flux

## 4.3 Tables

### 4.3.1 Table 1

Surface Integration 1 (ht.q0)

Table 1

Inward heat flux (W)	Inward heat flux (W)
-3.84091	3.84149

### 4.3.2 Evaluation 3D

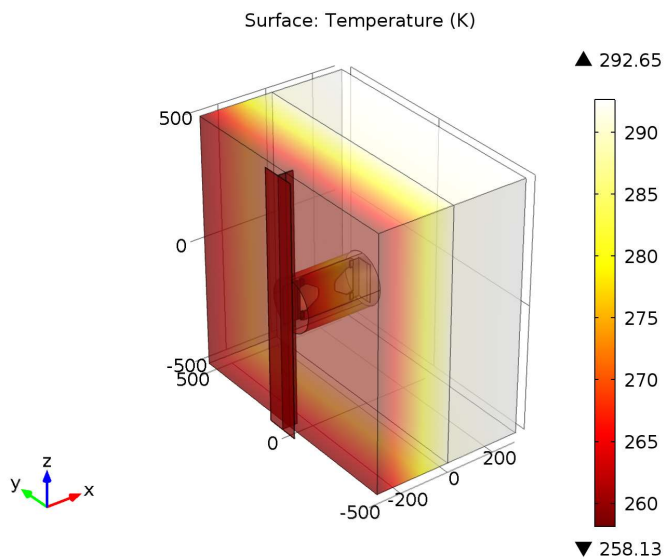
Interactive 3D values

Evaluation 3D

x	y	z	Value
-108.60769	-5	90.86476	271.24068

## 4.4 Plot Groups

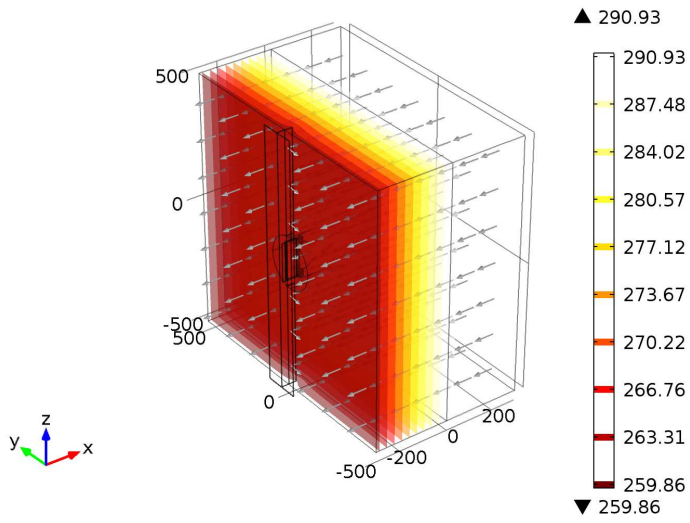
### 4.4.1 Temperature (ht)



Surface: Temperature (K)

### 4.4.2 Isothermal Contours (ht)

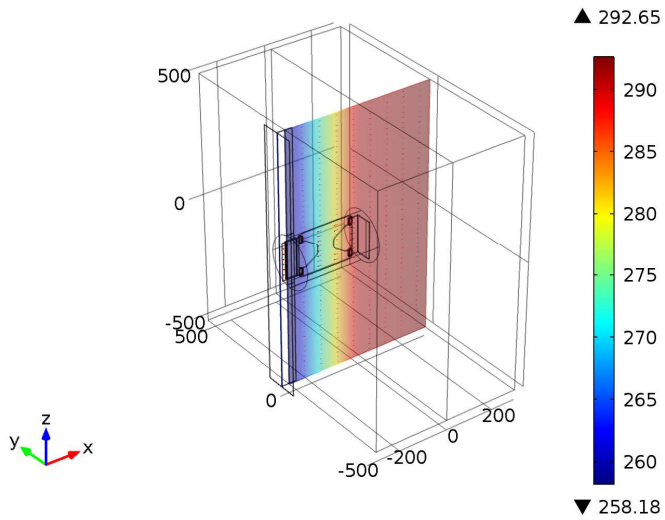
Isosurface: Temperature (K) Arrow Volume: Total heat flux



Isosurface: Temperature (K) Arrow Volume: Total heat flux

### 4.4.3 3D Plot Group 3

Slice: Temperature (K) Arrow Volume: Total heat flux



Slice: Temperature (K) Arrow Volume: Total heat flux

Praha 2020

Martin Let