

**GUIDEBOOK ON
HOW TO CALCULATE ROOF U-VALUES
FOR LIGHTWEIGHT ROOF
(REQUIREMENT UNDER UBBL 38A)**

This updated Guidebook is published by Working Committee of RIMM and GBI

14 April 2020 (Revision 1)

Table A1: RSI of enclosed air space for $\epsilon=0.03$

		RSI of Enclosed Air Space for Heat Flow Down at $T_m=27.5^\circ\text{C}$, $\epsilon=0.03$, $\Delta T=15^\circ\text{C}$ ($\text{m}^2\text{K/W}$)																								
		Enclosed Air Space (m)																								
		0.005	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120	0.125
Angle ($^\circ$)	0	0.184	0.356	0.514	0.655	0.780	0.892	0.992	1.082	1.164	1.238	1.305	1.366	1.422	1.474	1.521	1.564	1.602	1.637	1.669	1.698	1.724	1.747	1.769	1.788	1.806
	5	0.184	0.356	0.513	0.650	0.766	0.863	0.944	1.012	1.072	1.124	1.171	1.214	1.252	1.287	1.319	1.348	1.374	1.398	1.420	1.440	1.459	1.476	1.492	1.506	1.520
	10	0.184	0.356	0.512	0.644	0.752	0.837	0.901	0.950	0.993	1.030	1.062	1.092	1.118	1.142	1.165	1.185	1.203	1.220	1.236	1.251	1.265	1.277	1.290	1.301	1.312
	15	0.184	0.356	0.511	0.639	0.738	0.811	0.861	0.896	0.925	0.950	0.972	0.992	1.010	1.027	1.042	1.057	1.070	1.082	1.094	1.105	1.116	1.126	1.136	1.145	1.154
	20	0.184	0.356	0.510	0.633	0.725	0.788	0.825	0.847	0.866	0.882	0.896	0.909	0.921	0.933	0.943	0.954	0.963	0.973	0.981	0.990	0.999	1.007	1.015	1.023	1.030
	25	0.184	0.356	0.509	0.628	0.712	0.765	0.792	0.804	0.814	0.823	0.831	0.839	0.847	0.854	0.862	0.869	0.876	0.883	0.890	0.897	0.904	0.910	0.917	0.924	0.930
	30	0.184	0.356	0.508	0.623	0.700	0.744	0.761	0.764	0.767	0.771	0.775	0.779	0.783	0.788	0.793	0.798	0.803	0.808	0.814	0.819	0.825	0.831	0.837	0.842	0.848
	35	0.184	0.356	0.507	0.618	0.688	0.724	0.732	0.729	0.726	0.725	0.726	0.727	0.729	0.731	0.734	0.738	0.741	0.746	0.750	0.754	0.759	0.764	0.769	0.774	0.779
	40	0.184	0.356	0.506	0.613	0.677	0.705	0.706	0.696	0.689	0.685	0.682	0.681	0.681	0.682	0.684	0.686	0.689	0.692	0.695	0.699	0.703	0.707	0.712	0.716	0.721
	45	0.184	0.356	0.505	0.608	0.666	0.687	0.681	0.666	0.656	0.649	0.644	0.641	0.639	0.639	0.640	0.641	0.643	0.645	0.648	0.651	0.654	0.658	0.662	0.666	0.670
	50	0.184	0.356	0.504	0.600	0.646	0.661	0.654	0.640	0.631	0.624	0.620	0.618	0.617	0.616	0.617	0.619	0.620	0.623	0.626	0.629	0.632	0.636	0.640	0.644	0.648
	55	0.184	0.356	0.503	0.593	0.628	0.637	0.629	0.616	0.608	0.602	0.598	0.596	0.595	0.595	0.596	0.598	0.600	0.602	0.605	0.608	0.611	0.615	0.619	0.623	0.627
	60	0.184	0.356	0.501	0.585	0.611	0.615	0.606	0.594	0.586	0.581	0.578	0.576	0.575	0.576	0.577	0.578	0.580	0.583	0.585	0.589	0.592	0.595	0.599	0.603	0.607
	65	0.184	0.356	0.500	0.578	0.595	0.594	0.584	0.574	0.566	0.561	0.559	0.557	0.557	0.557	0.558	0.560	0.562	0.564	0.567	0.570	0.574	0.577	0.581	0.585	0.588
	70	0.184	0.356	0.499	0.571	0.580	0.574	0.564	0.554	0.548	0.543	0.541	0.539	0.539	0.540	0.541	0.543	0.545	0.547	0.550	0.553	0.556	0.560	0.563	0.567	0.571
	75	0.184	0.356	0.498	0.564	0.565	0.556	0.546	0.536	0.530	0.526	0.524	0.523	0.523	0.523	0.525	0.527	0.529	0.531	0.534	0.537	0.540	0.544	0.547	0.551	0.555
	80	0.184	0.356	0.496	0.557	0.551	0.539	0.528	0.519	0.514	0.510	0.508	0.507	0.507	0.508	0.509	0.511	0.513	0.516	0.519	0.522	0.525	0.528	0.532	0.535	0.539
85	0.184	0.356	0.495	0.551	0.538	0.523	0.512	0.503	0.498	0.495	0.493	0.493	0.493	0.494	0.495	0.497	0.499	0.502	0.504	0.507	0.511	0.514	0.517	0.521	0.524	
90	0.184	0.356	0.494	0.544	0.526	0.508	0.496	0.489	0.484	0.481	0.479	0.479	0.479	0.480	0.481	0.483	0.486	0.488	0.491	0.494	0.497	0.500	0.503	0.507	0.510	

ϵ is surface emittance. Effective emittance, E is approximated as $E=\epsilon$ in most practical cases. (see Equation 6.2(3) in AS/NZ 4859.2:2018)

Table A2: RSI of enclosed air space for $\epsilon=0.05$

		RSI of Enclosed Air Space for Heat Flow Down at $T_m=27.5^\circ\text{C}$, $\epsilon=0.05$, $\Delta T=15^\circ\text{C}$ ($\text{m}^2\text{K/W}$)																								
		Enclosed Air Space (m)																								
		0.005	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120	0.125
Angle ($^\circ$)	0	0.180	0.341	0.484	0.607	0.712	0.804	0.885	0.956	1.019	1.075	1.125	1.171	1.212	1.249	1.283	1.313	1.340	1.364	1.386	1.406	1.424	1.440	1.454	1.468	1.480
	5	0.180	0.341	0.483	0.602	0.700	0.781	0.847	0.901	0.947	0.988	1.025	1.057	1.086	1.112	1.136	1.158	1.177	1.194	1.210	1.225	1.238	1.250	1.262	1.272	1.282
	10	0.180	0.341	0.482	0.597	0.688	0.759	0.812	0.852	0.885	0.915	0.940	0.963	0.984	1.003	1.020	1.035	1.049	1.062	1.074	1.085	1.095	1.105	1.114	1.123	1.131
	15	0.180	0.341	0.481	0.592	0.677	0.738	0.779	0.807	0.831	0.851	0.869	0.885	0.899	0.912	0.925	0.936	0.946	0.956	0.965	0.974	0.982	0.990	0.997	1.005	1.012
	20	0.180	0.341	0.480	0.588	0.666	0.718	0.749	0.768	0.783	0.796	0.808	0.818	0.828	0.837	0.846	0.854	0.862	0.869	0.876	0.883	0.890	0.897	0.903	0.909	0.915
	25	0.180	0.341	0.480	0.583	0.655	0.700	0.722	0.732	0.740	0.747	0.754	0.761	0.767	0.773	0.780	0.785	0.791	0.797	0.803	0.808	0.814	0.819	0.825	0.830	0.835
	30	0.180	0.341	0.479	0.579	0.645	0.682	0.696	0.699	0.702	0.705	0.708	0.711	0.715	0.719	0.723	0.727	0.731	0.736	0.740	0.745	0.749	0.754	0.759	0.764	0.769
	35	0.180	0.341	0.478	0.575	0.635	0.665	0.672	0.669	0.667	0.666	0.666	0.667	0.669	0.671	0.674	0.677	0.680	0.683	0.687	0.691	0.695	0.699	0.703	0.707	0.712
	40	0.180	0.341	0.477	0.570	0.625	0.649	0.650	0.641	0.636	0.632	0.630	0.629	0.629	0.630	0.631	0.633	0.635	0.638	0.641	0.644	0.647	0.651	0.655	0.658	0.662
	45	0.180	0.341	0.476	0.566	0.616	0.634	0.629	0.616	0.607	0.601	0.597	0.594	0.593	0.593	0.593	0.594	0.596	0.598	0.600	0.603	0.606	0.609	0.612	0.616	0.620
	50	0.180	0.341	0.475	0.559	0.599	0.612	0.606	0.594	0.586	0.580	0.577	0.574	0.573	0.573	0.574	0.575	0.577	0.579	0.581	0.584	0.587	0.590	0.593	0.597	0.600
	55	0.180	0.341	0.474	0.553	0.584	0.591	0.584	0.573	0.566	0.561	0.557	0.556	0.555	0.555	0.556	0.557	0.559	0.561	0.563	0.566	0.569	0.572	0.575	0.579	0.582
	60	0.180	0.341	0.473	0.546	0.569	0.572	0.564	0.554	0.547	0.542	0.540	0.538	0.537	0.538	0.539	0.540	0.542	0.544	0.546	0.549	0.552	0.555	0.558	0.562	0.565
	65	0.180	0.341	0.471	0.540	0.555	0.554	0.545	0.536	0.530	0.525	0.523	0.522	0.521	0.522	0.523	0.524	0.526	0.528	0.530	0.533	0.536	0.539	0.542	0.546	0.549
	70	0.180	0.341	0.470	0.534	0.541	0.537	0.528	0.519	0.513	0.509	0.507	0.506	0.506	0.506	0.507	0.509	0.511	0.513	0.515	0.518	0.521	0.524	0.527	0.530	0.534
	75	0.180	0.341	0.469	0.528	0.529	0.521	0.511	0.503	0.498	0.494	0.492	0.491	0.491	0.492	0.493	0.495	0.497	0.499	0.501	0.504	0.507	0.510	0.513	0.516	0.519
	80	0.180	0.341	0.468	0.522	0.517	0.506	0.496	0.488	0.483	0.480	0.478	0.478	0.478	0.478	0.480	0.481	0.483	0.485	0.488	0.491	0.493	0.496	0.499	0.502	0.506
85	0.180	0.341	0.467	0.516	0.505	0.491	0.481	0.474	0.470	0.467	0.465	0.465	0.465	0.466	0.467	0.468	0.470	0.473	0.475	0.478	0.481	0.483	0.486	0.490	0.493	
90	0.180	0.341	0.466	0.510	0.494	0.478	0.468	0.461	0.457	0.454	0.453	0.452	0.453	0.453	0.455	0.456	0.458	0.461	0.463	0.466	0.468	0.471	0.474	0.477	0.481	

ϵ is surface emittance. Effective emittance, E is approximated as $E=\epsilon$ in most practical cases. (see Equation 6.2(3) in AS/NZ 4859.2:2018)

Table A3: RSI of enclosed air space for $\epsilon=0.10$

		RSI of Enclosed Air Space for Heat Flow Down at $T_m=27.5^\circ\text{C}$, $\epsilon=0.10$, $\Delta T=15^\circ\text{C}$ ($\text{m}^2\text{K/W}$)																								
		Enclosed Air Space (m)																								
		0.005	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120	0.125
Angle ($^\circ$)	0	0.171	0.309	0.422	0.512	0.586	0.647	0.698	0.741	0.778	0.811	0.839	0.864	0.886	0.906	0.924	0.939	0.953	0.965	0.976	0.986	0.995	1.002	1.009	1.016	1.022
	5	0.171	0.309	0.421	0.509	0.578	0.632	0.674	0.708	0.736	0.761	0.782	0.800	0.817	0.832	0.845	0.857	0.867	0.877	0.885	0.893	0.900	0.907	0.913	0.918	0.923
	10	0.171	0.309	0.421	0.506	0.570	0.617	0.651	0.677	0.698	0.716	0.732	0.746	0.758	0.769	0.779	0.788	0.796	0.803	0.810	0.816	0.822	0.828	0.833	0.838	0.842
	15	0.171	0.309	0.420	0.502	0.562	0.603	0.630	0.649	0.664	0.677	0.688	0.698	0.707	0.715	0.722	0.729	0.735	0.741	0.747	0.752	0.757	0.761	0.766	0.770	0.774
	20	0.171	0.309	0.419	0.499	0.554	0.590	0.611	0.623	0.633	0.641	0.649	0.656	0.662	0.668	0.673	0.678	0.683	0.688	0.692	0.697	0.701	0.705	0.709	0.713	0.716
	25	0.171	0.309	0.419	0.496	0.547	0.577	0.592	0.599	0.604	0.609	0.614	0.618	0.622	0.627	0.631	0.634	0.638	0.642	0.646	0.649	0.653	0.656	0.660	0.663	0.667
	30	0.171	0.309	0.418	0.493	0.539	0.565	0.575	0.577	0.579	0.581	0.583	0.585	0.588	0.590	0.593	0.596	0.599	0.602	0.605	0.608	0.611	0.614	0.617	0.620	0.623
	35	0.171	0.309	0.417	0.489	0.532	0.553	0.558	0.556	0.555	0.554	0.554	0.555	0.556	0.558	0.560	0.562	0.564	0.566	0.569	0.571	0.574	0.577	0.579	0.582	0.585
	40	0.171	0.309	0.417	0.486	0.525	0.542	0.543	0.537	0.533	0.530	0.529	0.528	0.528	0.529	0.530	0.531	0.533	0.534	0.537	0.539	0.541	0.544	0.546	0.549	0.552
	45	0.171	0.309	0.416	0.483	0.519	0.532	0.528	0.519	0.513	0.508	0.505	0.504	0.503	0.503	0.503	0.504	0.505	0.506	0.508	0.510	0.512	0.514	0.517	0.519	0.522
	50	0.171	0.309	0.415	0.478	0.507	0.516	0.512	0.503	0.497	0.493	0.491	0.489	0.488	0.488	0.489	0.490	0.491	0.492	0.494	0.496	0.498	0.500	0.503	0.505	0.508
	55	0.171	0.309	0.414	0.473	0.496	0.501	0.496	0.488	0.483	0.479	0.477	0.476	0.475	0.475	0.476	0.477	0.478	0.479	0.481	0.483	0.485	0.487	0.490	0.492	0.495
	60	0.171	0.309	0.413	0.469	0.485	0.487	0.482	0.474	0.469	0.466	0.464	0.463	0.462	0.462	0.463	0.464	0.465	0.467	0.469	0.471	0.473	0.475	0.477	0.480	0.482
	65	0.171	0.309	0.412	0.464	0.475	0.474	0.468	0.461	0.456	0.453	0.451	0.450	0.450	0.450	0.451	0.452	0.454	0.455	0.457	0.459	0.461	0.463	0.466	0.468	0.471
	70	0.171	0.309	0.412	0.459	0.465	0.462	0.455	0.449	0.444	0.441	0.440	0.439	0.439	0.439	0.440	0.441	0.442	0.444	0.446	0.448	0.450	0.452	0.455	0.457	0.459
	75	0.171	0.309	0.411	0.455	0.456	0.450	0.443	0.437	0.433	0.430	0.428	0.428	0.428	0.428	0.429	0.430	0.432	0.433	0.435	0.437	0.439	0.442	0.444	0.446	0.449
	80	0.171	0.309	0.410	0.451	0.447	0.438	0.431	0.425	0.422	0.419	0.418	0.417	0.417	0.418	0.419	0.420	0.421	0.423	0.425	0.427	0.429	0.431	0.434	0.436	0.439
85	0.171	0.309	0.409	0.446	0.438	0.428	0.420	0.415	0.411	0.409	0.408	0.407	0.407	0.408	0.409	0.410	0.412	0.413	0.415	0.417	0.419	0.422	0.424	0.426	0.429	
90	0.171	0.309	0.408	0.442	0.430	0.418	0.410	0.404	0.401	0.399	0.398	0.398	0.398	0.399	0.400	0.401	0.402	0.404	0.406	0.408	0.410	0.412	0.415	0.417	0.419	

ϵ is surface emittance. Effective emittance, E is approximated as $E=\epsilon$ in most practical cases. (see Equation 6.2(3) in AS/NZ 4859.2:2018)

Table A4: RSI of enclosed air space for $\epsilon=0.50$

		RSI of Enclosed Air Space for Heat Flow Down at $T_m=27.5^\circ\text{C}$, $\epsilon=0.50$, $\Delta T=15^\circ\text{C}$ ($\text{m}^2\text{K/W}$)																								
		Enclosed Air Space (m)																								
		0.005	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120	0.125
Angle ($^\circ$)	0	0.122	0.180	0.214	0.235	0.249	0.259	0.267	0.273	0.278	0.282	0.286	0.288	0.291	0.293	0.295	0.296	0.298	0.299	0.300	0.301	0.302	0.302	0.303	0.304	0.304
	5	0.122	0.180	0.214	0.234	0.247	0.257	0.264	0.269	0.273	0.276	0.279	0.281	0.283	0.285	0.286	0.288	0.289	0.290	0.291	0.292	0.292	0.293	0.294	0.294	0.295
	10	0.122	0.180	0.213	0.233	0.246	0.254	0.260	0.264	0.267	0.270	0.272	0.274	0.276	0.277	0.278	0.279	0.280	0.281	0.282	0.283	0.284	0.284	0.285	0.285	0.286
	15	0.122	0.180	0.213	0.233	0.244	0.252	0.257	0.260	0.262	0.264	0.266	0.267	0.268	0.270	0.271	0.272	0.272	0.273	0.274	0.275	0.275	0.276	0.277	0.277	0.278
	20	0.122	0.180	0.213	0.232	0.243	0.250	0.253	0.255	0.257	0.258	0.260	0.261	0.262	0.263	0.263	0.264	0.265	0.266	0.266	0.267	0.268	0.268	0.269	0.269	0.270
	25	0.122	0.180	0.213	0.231	0.242	0.247	0.250	0.251	0.252	0.253	0.254	0.255	0.255	0.256	0.257	0.257	0.258	0.259	0.259	0.260	0.260	0.261	0.261	0.262	0.262
	30	0.122	0.180	0.213	0.230	0.240	0.245	0.247	0.247	0.248	0.248	0.248	0.249	0.249	0.250	0.250	0.251	0.251	0.252	0.252	0.253	0.253	0.254	0.254	0.255	0.255
	35	0.122	0.180	0.212	0.230	0.239	0.243	0.244	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.243	0.244	0.244	0.244	0.245	0.245	0.246	0.246	0.247	0.247	0.248	0.248	0.249
	40	0.122	0.180	0.212	0.229	0.237	0.241	0.241	0.240	0.239	0.238	0.238	0.238	0.238	0.238	0.238	0.238	0.239	0.239	0.240	0.240	0.241	0.241	0.242	0.242	0.243
	45	0.122	0.180	0.212	0.228	0.236	0.239	0.238	0.236	0.235	0.234	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.233	0.234	0.234	0.235	0.235	0.236	0.236	0.237
	50	0.122	0.180	0.212	0.227	0.234	0.235	0.235	0.233	0.231	0.231	0.230	0.230	0.230	0.229	0.230	0.230	0.230	0.230	0.231	0.231	0.232	0.232	0.233	0.233	0.234
	55	0.122	0.180	0.212	0.226	0.231	0.232	0.231	0.229	0.228	0.227	0.227	0.227	0.226	0.226	0.227	0.227	0.227	0.227	0.228	0.228	0.229	0.229	0.230	0.230	0.231
	60	0.122	0.180	0.211	0.225	0.229	0.229	0.228	0.226	0.225	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.224	0.225	0.225	0.226	0.226	0.227	0.227	0.228	0.228
	65	0.122	0.180	0.211	0.224	0.226	0.226	0.225	0.223	0.222	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.221	0.222	0.222	0.223	0.223	0.224	0.224	0.225	0.225
	70	0.122	0.180	0.211	0.223	0.224	0.223	0.222	0.220	0.219	0.219	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218	0.219	0.219	0.220	0.220	0.221	0.221	0.222	0.222	0.223
	75	0.122	0.180	0.211	0.222	0.222	0.221	0.219	0.217	0.216	0.216	0.215	0.215	0.215	0.215	0.215	0.216	0.216	0.217	0.217	0.218	0.218	0.219	0.219	0.220	0.220
	80	0.122	0.180	0.211	0.221	0.220	0.218	0.216	0.215	0.214	0.213	0.213	0.212	0.212	0.213	0.213	0.213	0.214	0.214	0.214	0.215	0.216	0.216	0.217	0.217	0.218
85	0.122	0.180	0.210	0.220	0.218	0.215	0.213	0.212	0.211	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	0.211	0.211	0.211	0.212	0.212	0.213	0.214	0.214	0.215	0.215	
90	0.122	0.180	0.210	0.219	0.216	0.213	0.210	0.209	0.208	0.208	0.207	0.207	0.207	0.208	0.208	0.208	0.209	0.209	0.210	0.210	0.211	0.211	0.212	0.212	0.213	

ϵ is surface emittance. Effective emittance, E is approximated as $E=\epsilon$ in most practical cases. (see Equation 6.2(3) in AS/NZ 4859.2:2018)

Table A5: RSI of enclosed air space for $\epsilon=0.90$

		RSI of Enclosed Air Space for Heat Flow Down at $T_m=27.5^\circ\text{C}$, $\epsilon=0.90$, $\Delta T=15^\circ\text{C}$ ($\text{m}^2\text{K/W}$)																								
		Enclosed Air Space (m)																								
		0.005	0.010	0.015	0.020	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045	0.050	0.055	0.060	0.065	0.070	0.075	0.080	0.085	0.090	0.095	0.100	0.105	0.110	0.115	0.120	0.125
Angle ($^\circ$)	0	0.097	0.130	0.147	0.157	0.163	0.167	0.170	0.173	0.175	0.176	0.178	0.179	0.180	0.181	0.181	0.182	0.182	0.183	0.183	0.184	0.184	0.184	0.184	0.185	0.185
	5	0.097	0.130	0.147	0.156	0.162	0.166	0.169	0.171	0.173	0.174	0.175	0.176	0.177	0.177	0.178	0.179	0.179	0.179	0.180	0.180	0.180	0.181	0.181	0.181	0.181
	10	0.097	0.130	0.147	0.156	0.162	0.165	0.168	0.169	0.170	0.172	0.172	0.173	0.174	0.174	0.175	0.175	0.176	0.176	0.176	0.177	0.177	0.177	0.177	0.178	0.178
	15	0.097	0.130	0.147	0.156	0.161	0.164	0.166	0.167	0.168	0.169	0.170	0.170	0.171	0.171	0.172	0.172	0.173	0.173	0.173	0.174	0.174	0.174	0.174	0.174	0.175
	20	0.097	0.130	0.147	0.155	0.160	0.163	0.165	0.166	0.166	0.167	0.167	0.168	0.168	0.169	0.169	0.169	0.170	0.170	0.170	0.170	0.171	0.171	0.171	0.171	0.172
	25	0.097	0.130	0.147	0.155	0.160	0.162	0.163	0.164	0.164	0.165	0.165	0.165	0.166	0.166	0.166	0.166	0.167	0.167	0.167	0.167	0.168	0.168	0.168	0.168	0.169
	30	0.097	0.130	0.147	0.155	0.159	0.161	0.162	0.162	0.162	0.162	0.163	0.163	0.163	0.163	0.163	0.164	0.164	0.164	0.164	0.165	0.165	0.165	0.165	0.165	0.166
	35	0.097	0.130	0.146	0.154	0.158	0.160	0.161	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.160	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.161	0.162	0.162	0.162	0.162	0.163	0.163
	40	0.097	0.130	0.146	0.154	0.158	0.159	0.159	0.159	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.158	0.159	0.159	0.159	0.159	0.159	0.160	0.160	0.160
	45	0.097	0.130	0.146	0.154	0.157	0.158	0.158	0.157	0.157	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.156	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157
	50	0.097	0.130	0.146	0.153	0.156	0.157	0.157	0.156	0.155	0.155	0.155	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.156	0.156	0.156
	55	0.097	0.130	0.146	0.153	0.155	0.156	0.155	0.154	0.154	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.153	0.154	0.154	0.154	0.154	0.154	0.155	0.155
	60	0.097	0.130	0.146	0.152	0.154	0.154	0.154	0.153	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.152	0.153	0.153	0.153	0.153	0.154
	65	0.097	0.130	0.146	0.152	0.153	0.153	0.152	0.151	0.151	0.151	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.151	0.151	0.151	0.151	0.151	0.152	0.152	0.152	0.152
	70	0.097	0.130	0.146	0.151	0.152	0.152	0.151	0.150	0.150	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.149	0.150	0.150	0.150	0.150	0.150	0.151	0.151	0.151
	75	0.097	0.130	0.146	0.151	0.151	0.150	0.149	0.149	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.148	0.149	0.149	0.149	0.149	0.150	0.150	0.150
	80	0.097	0.130	0.145	0.150	0.150	0.149	0.148	0.147	0.147	0.147	0.146	0.146	0.146	0.146	0.147	0.147	0.147	0.147	0.147	0.148	0.148	0.148	0.148	0.149	0.149
85	0.097	0.130	0.145	0.150	0.149	0.148	0.147	0.146	0.146	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.145	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.147	0.147	0.147	0.148	0.148	
90	0.097	0.130	0.145	0.149	0.148	0.146	0.145	0.145	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.144	0.145	0.145	0.145	0.145	0.146	0.146	0.146	0.146	0.147	

ϵ is surface emittance. Effective emittance, E is approximated as $E=\epsilon$ in most practical cases. (see Equation 6.2(3) in AS/NZ 4859.2:2018)

Table B: RSI of attic space with reflective or non-reflective surface

Source: AS/NZS 4859.2:2018 Table 14, Heat Flow Down.

Airspace Type	RSI (m ² K/W)	
	IR Non-Reflective	IR Reflective
Non-Ventilated	0.28	1.09
Natural Ventilation	0.46	1.36

1. Non-reflective surface has an emittance of greater than 0.05. (Source: MS 2095:2014)
2. Reflective surface has an emittance of not greater than 0.05. (Source: MS 2095:2014)
3. Non-Ventilated refers to no opening, or opening ratio less than 1:600.
4. Natural Ventilation requires that the minimum opening ratio shall be 1:600 of the vented space.
(Source: US 2015 International Residential Code)

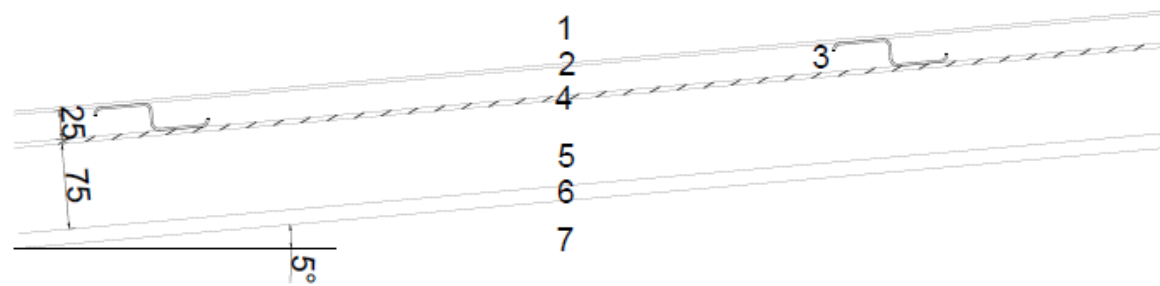
Category	Code 1	Type	Code2	Read As
roof	r	Light Weight	LW	rLW
		Heavy Weight	HW	rHW
material	m	Metal	M	mM
		Tile	T	mT
insulation	i	Reflective Insulation Single Sided	RISS	iRISS
		Reflective Insulation Double Sided	RIDS	iRIDS
		Radiant Barrier Single Sided	RBSS	iRBSS
		Radiant Barrier Double Sided	RBDS	iRBDS
		Mass	M	iM
		NO insulation	NO	iNO
ceiling	c	Inclined	I	cl
		Horizontal	H	cH
		NO Ceiling	NO	cNO
attic	a	Ventilated	V	aV
		UnVentilated	UV	aUV
		NO Attic	NO	aNO

1. Example of reflective insulation building materials: single-sided or double-sided reflective surface laminated onto air bubble pack, radiant barrier with enclosed air space, foam, etc. (Source: MS 2095:2014)

2. Example of radiant barrier building materials: single-sided or double-sided reflective surface laminated onto woven, paper, film, etc. (Source: MS 2095:2014)

EXAMPLE 1

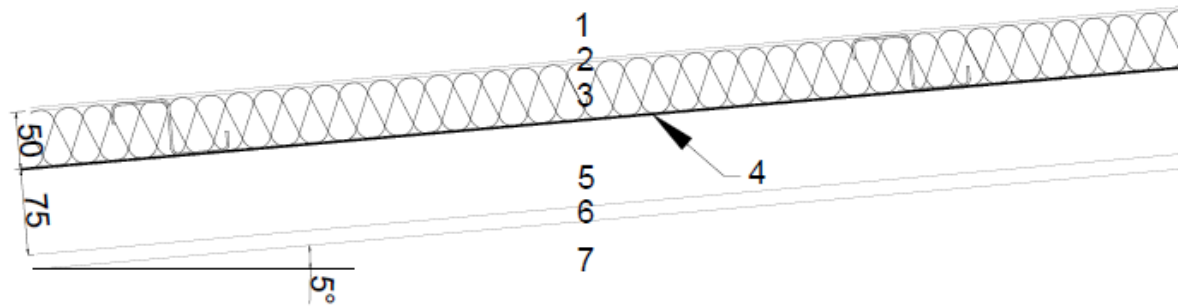
Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 Metal Deck	47.600	0.000
3 25mm Purlin + Enclosed Air Space	-	0.766
4 Reflective Insulation Double Sided	-	0.150
5 75mm Rafter + Enclosed Air Space	-	1.319
6 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
7 Internal Air Film	-	0.160
	Total R =	2.487
	U-Value =	1/R
	U-Value =	<u>0.40</u>



Roof	Lightweight (rLW)
Material	Metal (mM)
Insulation	Reflective Insulation Double Sided (iRIDS)
Ceiling	Inclined (cl)
Attic	No (aNO)
Code	rLW_mM_iRIDS_cl_aNO

EXAMPLE 2

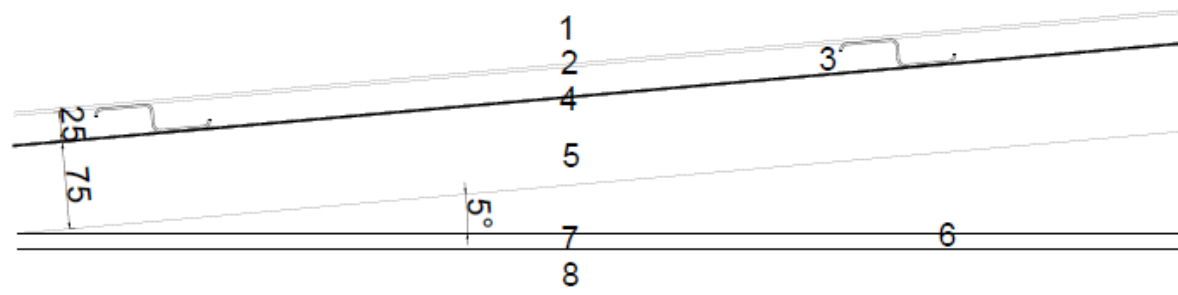
Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 Metal Deck	47.600	0.000
3 50mm 40kg.m3 Mass Insulation	0.036	1.388
4 Radiant Barrier Single Sided (facing down)	-	0.000
5 75mm Rafter + Enclosed Air Space	-	1.319
6 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
7 Internal Air Film	-	0.160
	Total R =	2.959
	U-Value =	1/R
	U-Value =	<u>0.34</u>



Roof	Lightweight (rLW)
Material	Metal (mM)
Insulation	Mass (IM) + Radiant Barrier Single Sided (iRBSS) facing down
Ceiling	Inclined (cl)
Attic	No (aNO)
Code	rLW_mM_iM+iRBSS_cl_aNO

EXAMPLE 3

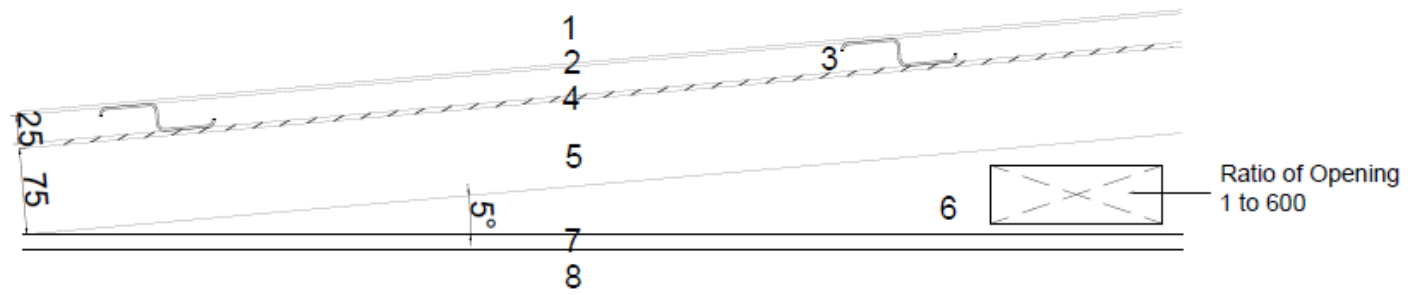
Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 Metal Deck	47.600	0.000
3 25mm Purlin + Enclosed Air Space	-	0.766
4 Radiant Barrier Double Sided	-	0.000
5 75mm Rafter	-	0.000
6 Attic Space (unventilated)	-	1.090
7 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
8 Internal Air Film	-	0.160
Total R =		2.108
U-Value =		1/R
U-Value =		0.47



Roof	Lightweight (rLW)
Material	Metal (mM)
Insulation	Radiant Barrier Double Sided (iRBDS)
Ceiling	Horizontal (cH)
Attic	Unventilated (aUV)
Code	rLW_mM_iRBDS_cH_aUV

EXAMPLE 4

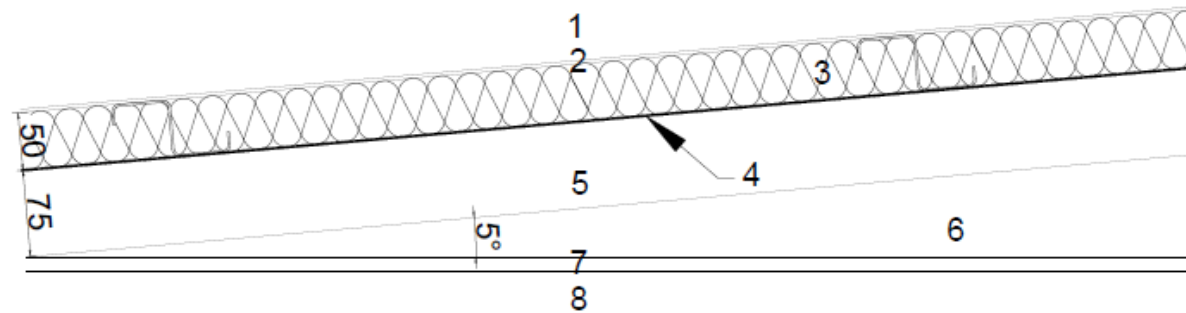
Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 Metal Deck	47.600	0.000
3 25mm Purlin + Enclosed Air Space	-	0.766
4 Reflective Insulation Double Sided	-	0.150
5 75mm Rafter	-	0.000
6 Attic Space (ventilated)	-	1.360
7 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
8 Internal Air Film	-	0.160
Total R =		2.528
U-Value =		1/R
U-Value =		0.40



Roof	Lightweight (rLW)
Material	Metal (mM)
Insulation	Reflective Insulation Double Sided (iRIDS)
Ceiling	Horizontal (cH)
Attic	Ventilated (aV)
Code	rLW_mM_iRIDS_cH_aV

EXAMPLE 5

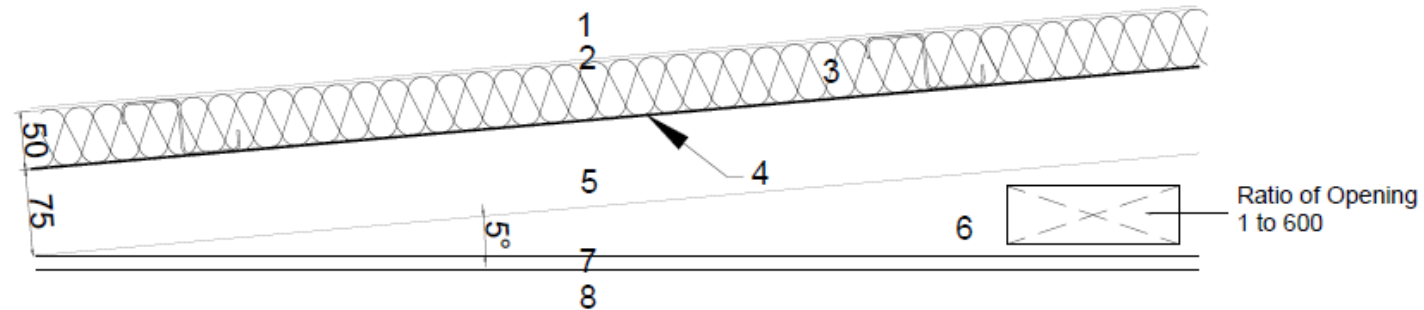
Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 Metal Deck	47.600	0.000
3 50mm 40kg/m ³ Mass Insulation	0.036	1.388
4 Radiant Barrier Single Sided (facing down)	-	0.000
5 75mm Rafter	-	0.000
6 Attic Space (unventilated)	-	1.090
7 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
8 Internal Air Film	-	0.160
	Total R =	2.730
	U-Value =	1/R
	U-Value =	<u>0.37</u>



Roof	Lightweight (rLW)
Material	Metal (mM)
Insulation	Mass (iM) + Radiant Barrier Single Sided (iRBSS) facing down
Ceiling	Horizontal (cH)
Attic	Unventilated (aUV)
Code	rLW_mM_iM+iRBSS_cH_aUV

EXAMPLE 6

Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 Metal Deck	47.600	0.000
3 50mm 40kg/m3 Mass Insulation	0.036	1.388
4 Radiant Barrier Single Sided (facing down)	-	0.000
5 75mm Rafter	-	0.000
6 Attic Space (ventilated)	-	1.360
7 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
8 Internal Air Film	-	0.160
Total R =		3.000
U-Value =		1/R
U-Value =		0.33



Roof	Lightweight (rLW)
Material	Metal (mM)
Insulation	Mass (iM) + Radiant Barrier Single Sided (iRBSS) facing down
Ceiling	Horizontal (cH)
Attic	Ventilated (aV)
Code	rLW_mM_iM+iRBSS_cH_aV

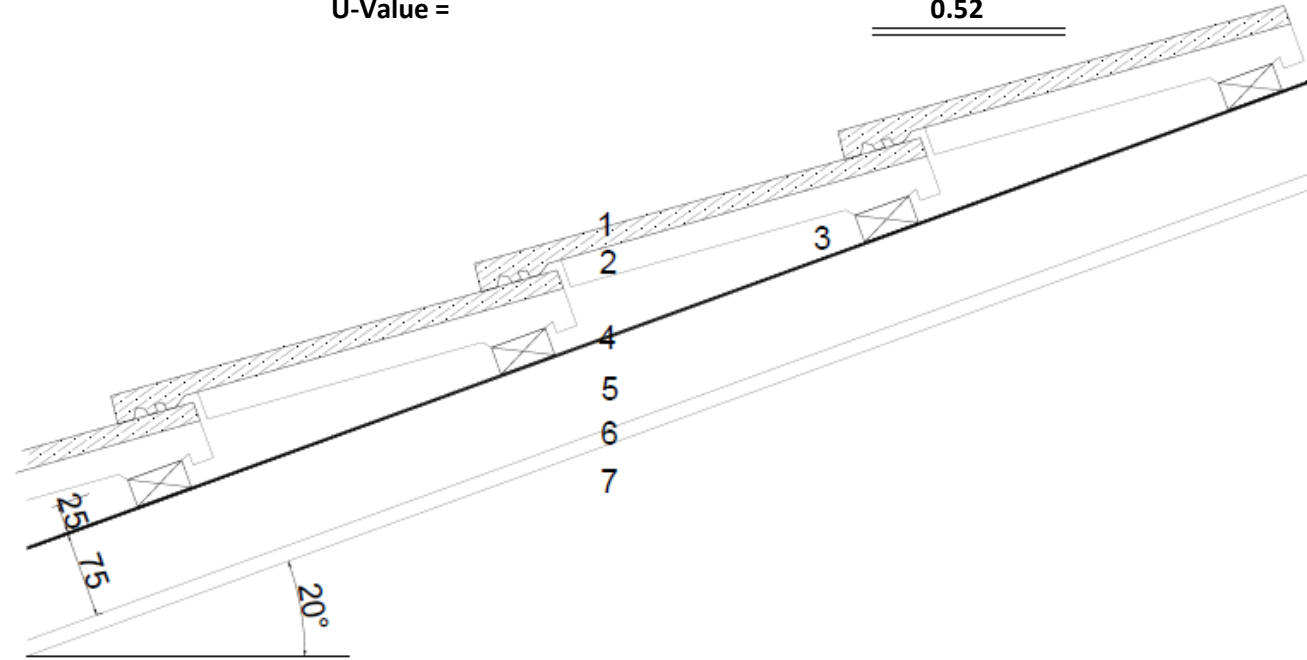
EXAMPLE 7

Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 12mm Roof Tile	0.836	0.014
3 25mm Purlin + Enclosed Air Space	-	0.725
4 Radiant Barrier Double Sided	-	0.000
5 75mm Rafter + Enclosed Air Space	-	0.943
6 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
7 Internal Air Film	-	0.160

Total R = 1.934

U-Value = 1/R

U-Value = 0.52

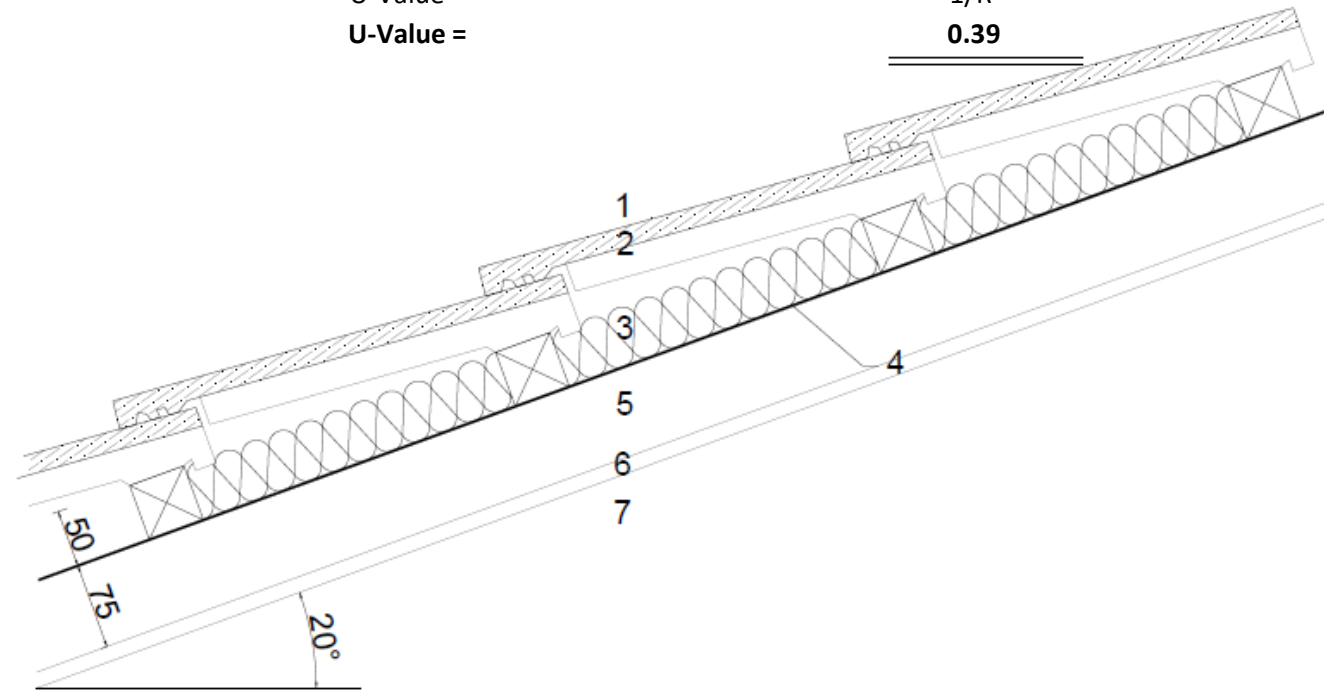


Roof	Lightweight (rLW)
Material	Tile (mT)
Insulation	Radiant Barrier Double Sided (iRBDS)
Ceiling	Inclined (cl)
Attic	No (aNO)
Code	rLW_mT_iRBDS_cl_aNO

EXAMPLE 8

Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 12mm Roof Tile	0.836	0.014
3 50mm 40kg/m ³ Mass Insulation	0.036	1.388
4 Radiant Barrier Single Sided (facing down)	-	0.000
5 75mm Rafter + Enclosed Air Space	-	0.943
6 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
7 Internal Air Film	-	0.160

Total R = 2.597
 U-Value = 1/R
U-Value = 0.39

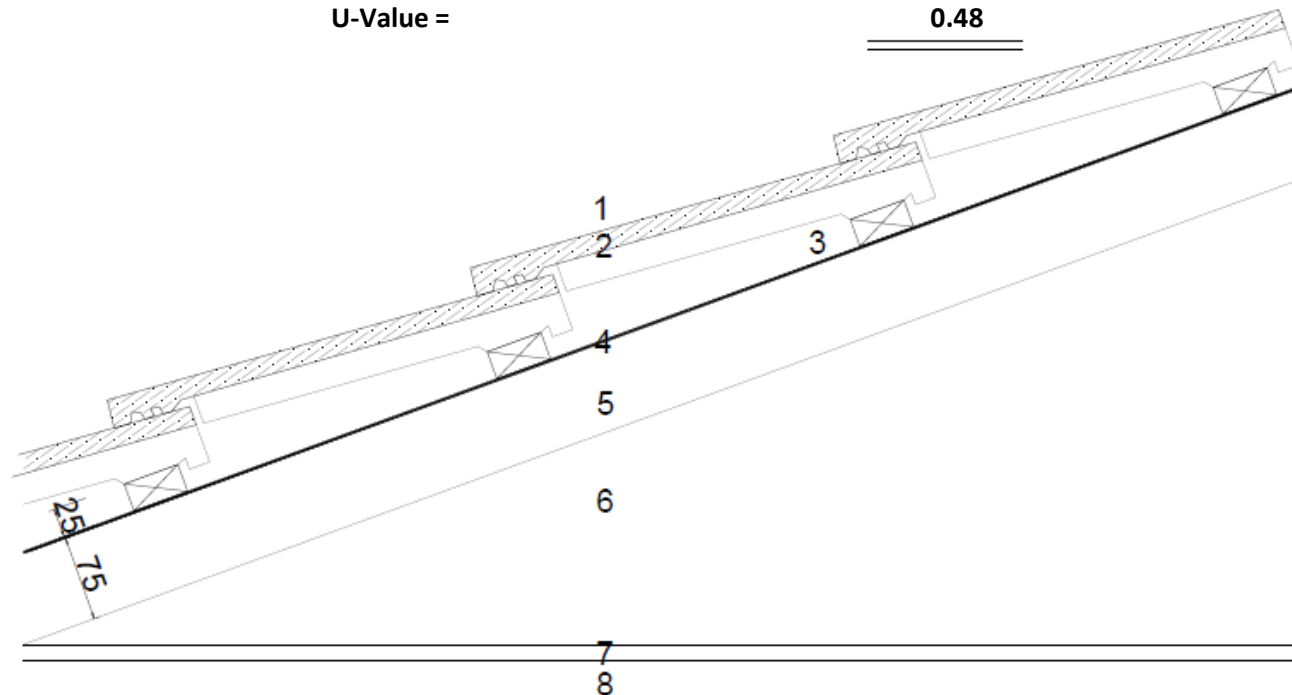


Roof	Lightweight (rLW)
Material	Tile (mT)
Insulation	Mass (iM) + Radiant Barrier Single Sided (iRBSS) facing down
Ceiling	Inclined (cl)
Attic	No (aNO)
Code	rLW_mT_iM+iRBSS_cl_aNO

EXAMPLE 9

Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 12mm Roof Tile	0.836	0.014
3 25mm Purlin + Enclosed Air Space	-	0.725
4 Radiant Barrier Double Sided	-	0.000
5 75mm Rafter	-	0.000
6 Attic Space (unventilated)	-	1.090
7 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
8 Internal Air Film	-	0.160

Total R = 2.081
 U-Value = 1/R
U-Value = 0.48



Roof	Lightweight (rLW)
Material	Tile (mT)
Insulation	Radiant Barrier Double Sided (iRBDS)
Ceiling	Horizontal (cH)
Attic	Unventilated (aUV)
Code	rLW_mT_iRBDS_cH_aUV

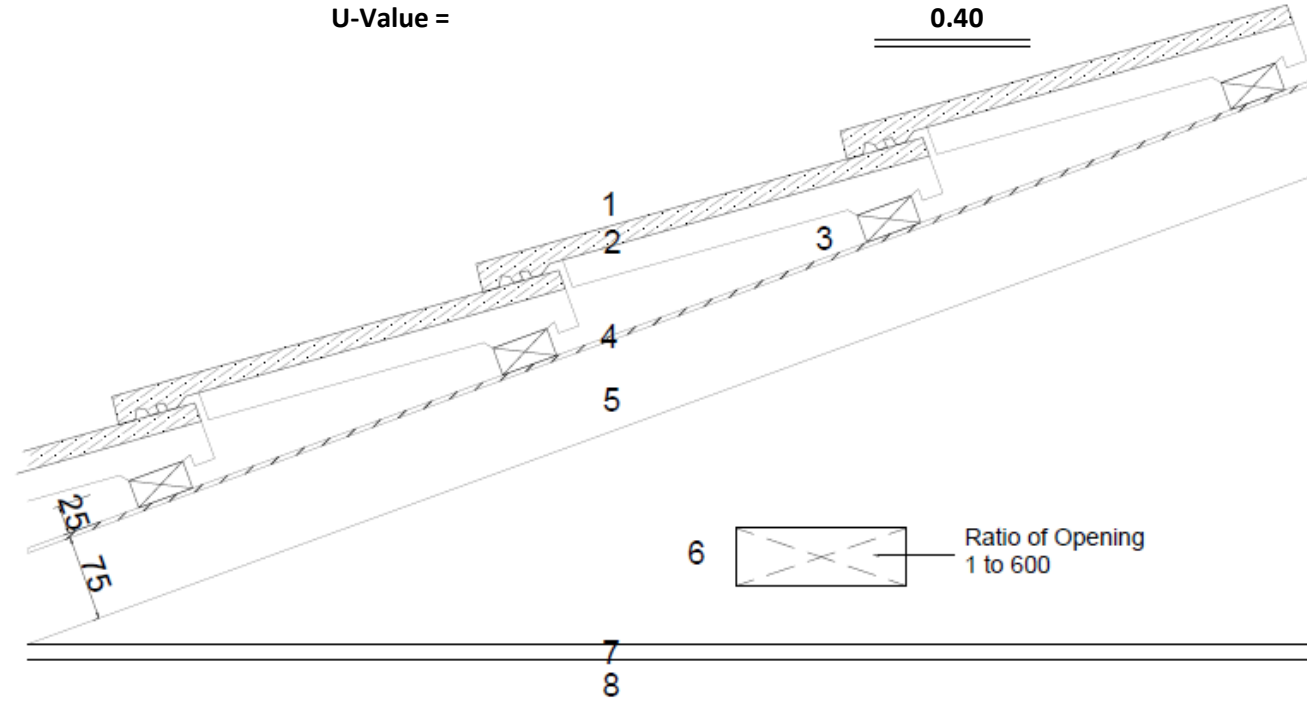
EXAMPLE 10

Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 12mm Roof Tile	0.836	0.014
3 25mm Purlin + Enclosed Air Space	-	0.725
4 Reflective Insulation Double Sided	-	0.150
5 75mm Rafter	-	0.000
6 Attic Space (ventilated)	-	1.360
7 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
8 Internal Air Film	-	0.160

Total R = 2.501

U-Value = 1/R

U-Value = 0.40

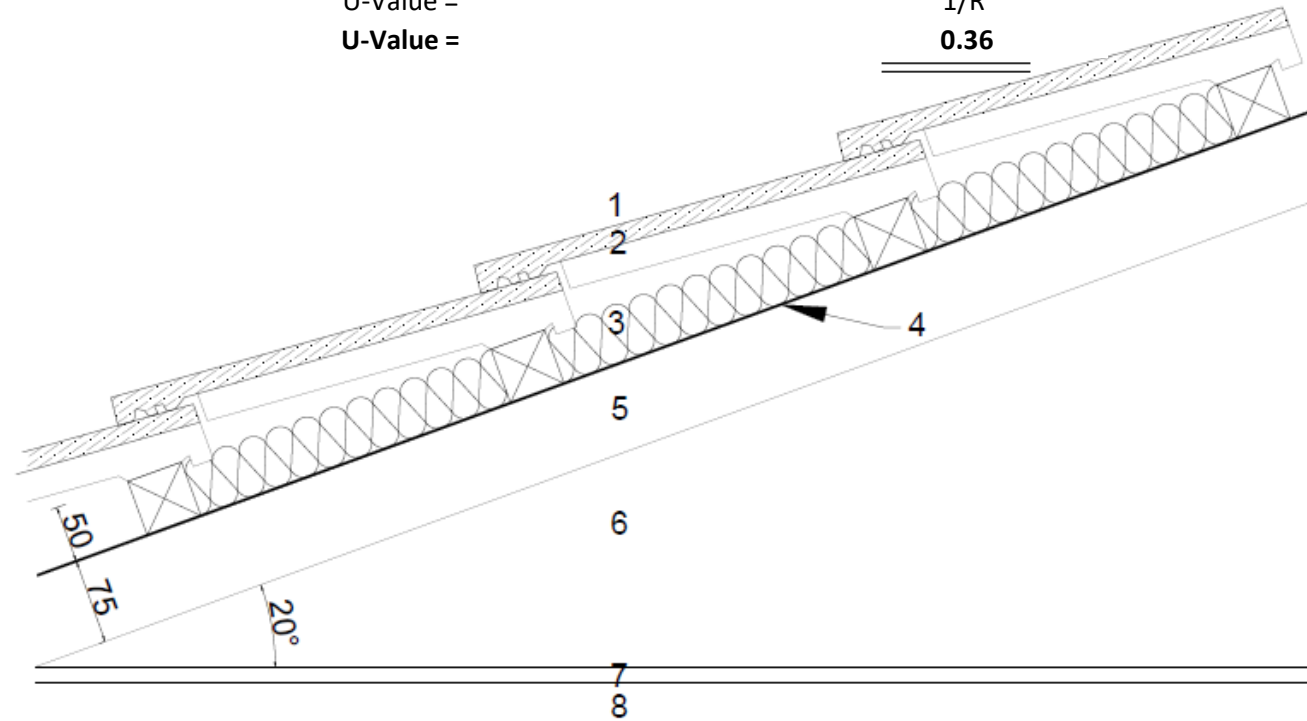


Roof	Lightweight (rLW)
Material	Tile (mT)
Insulation	Reflective Insulation Double Sided (iRIDS)
Ceiling	Horizontal (cH)
Attic	Ventilated (aV)
Code	rLW_mT_iRDS_cH_aV

EXAMPLE 11

Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 12mm Roof Tile	0.836	0.014
3 50mm 40kg/m3 Mass Insulation	0.036	1.388
4 Radiant Barrier Single Sided (facing down)	-	0.000
5 75mm Rafter	-	0.000
6 Attic Space (unventilated)	-	1.090
7 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
8 Internal Air Film	-	0.160

Total R = 2.744
 U-Value = 1/R
U-Value = 0.36

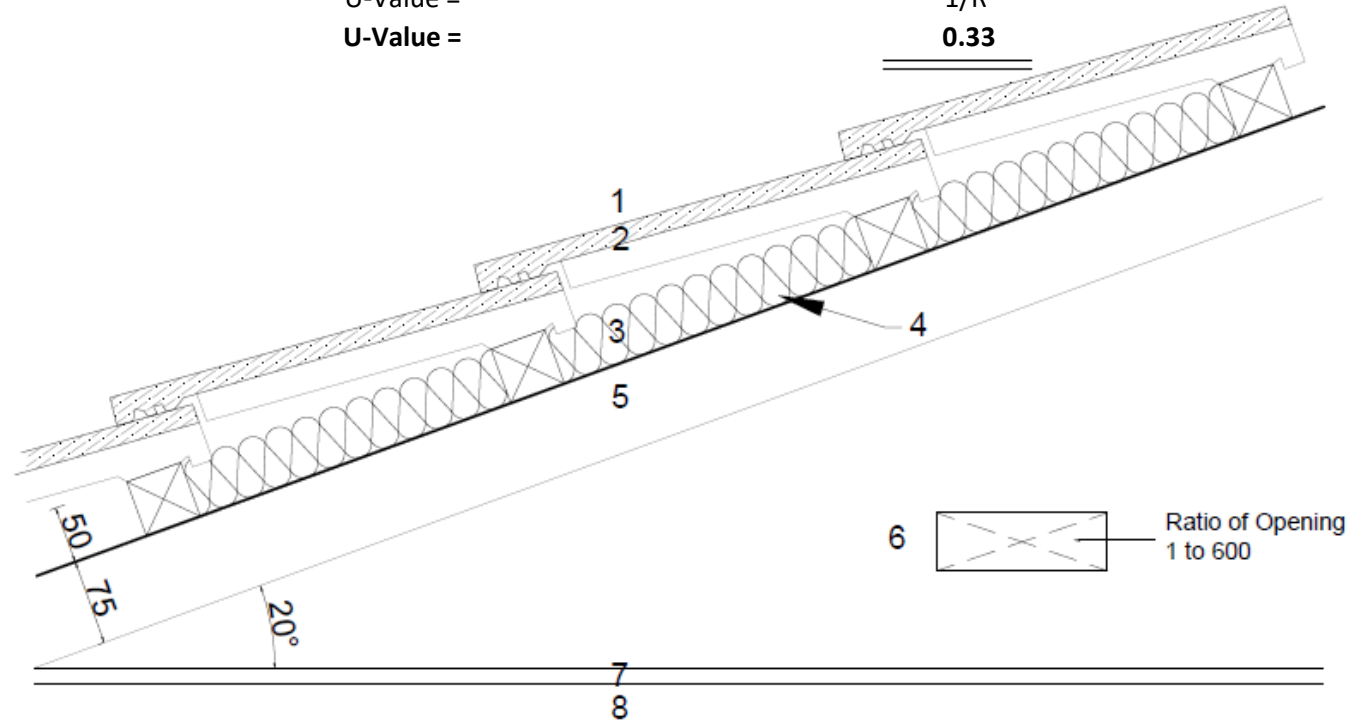


Roof	Lightweight (rLW)
Material	Tile (mT)
Insulation	Mass (iM) + Radiant Barrier Single Sided (iRBSS) facing down
Ceiling	Horizontal (cH)
Attic	Unventilated (aUV)
Code	rLW_mT_iM + iRBSS_cH_aUV

EXAMPLE 12

Layers	Thermal Conductivity	Thermal Resistance
	(W/mK)	(m ² K/W)
1 External Air Film	-	0.044
2 12mm Roof Tile	0.836	0.014
3 50mm 40kg/m ³ Mass Insulation	0.036	1.388
4 Radiant Barrier Single Sided (facing down)	-	0.000
5 75mm Rafter	-	0.000
6 Attic Space (ventilated)	-	1.360
7 Plasterboard 13mm thk	0.250	0.048
8 Internal Air Film	-	0.160

Total R = 3.014
 U-Value = 1/R
U-Value = 0.33



Roof	Lightweight (rLW)
Material	Tile (mT)
Insulation	Mass (iM) + Radiant Barrier Single Sided (iRBSS) facing down
Ceiling	Horizontal (cH)
Attic	Ventilated (aV)
Code	rLW_mT_iM + iRBSS_cH_aV