

Ocena opłacalności wymiany okien

1. Założenia do opracowania

- Analizie poddane są budynki o dwóch rodzajach konstrukcji, osłonięte w zabudowie osiedlowej. Budynek B1 jest to budynek wykonany w technologii wielkopłytywowej OWT 67, a budynek B2 wykonany jest technologią tradycyjną murowaną.
- W każdym budynku wydzielono 4 typy mieszkań:
 - mieszkanie szczytowe na kondygnacji powtarzalnej o powierzchni 47 m^2
 - mieszkanie szczytowe na ostatniej kondygnacji o powierzchni 47 m^2
 - mieszkanie wewnętrzne na kondygnacji powtarzalnej o powierzchni 56 m^2
 - mieszkanie wewnętrzne na ostatniej kondygnacji o powierzchni 47 m^2
- Okna przed wymianą są to okna nieszczelne, dwuszybowe o współczynnika przenikania $U=2,8 \text{ [W/m}^2\text{K]}$. Obserwowana jest nadmierna wentylacja spowodowana nieszczelnością okien.
- Okna po wymianie są to okna szczelne, z szybą zespoloną jednokomorową z jedną powłoką niskoemisyjną. Współczynnik przenikania $U=1,3 \text{ [W/m}^2\text{K]}$. Warunki wentylacji normalne.
- Powierzchnia okien w mieszkaniu szczytowym wynosi $13,46 \text{ m}^2$
- Powierzchnia okien w mieszkaniu wewnętrznym wynosi $15,74 \text{ m}^2$
- Obliczenia wykonano dla budynków które nie zostały poddane termomodernizacji.
- Do obliczeń przyjęto koszt 1 GJ na poziomie 40 zł / GJ .

LEGENDA

Qsz – straty ciepła przez ściany zewnętrzne

Qok – straty ciepła przez okna zewnętrzne

Qsd – straty ciepła przez stropodachy

Qz – suma strat przez przegrody zewnętrzne

Qw – straty ciepła przez przegrody wewnętrzne

Qg – straty ciepła do gruntu

Qa – straty ciepła na podgrzanie powietrza wentylacyjnego

Qsw – zyski ciepłe od słońca przez okna

Qi – wewnętrzne zyski ciepła

Qh – sumaryczne straty energii z uwzględnieniem współczynnika eta

Eta – współczynnik wykorzystania zysków ciepła

GLR – stosunek zysków do strat

2. Wyniki obliczeń

- BUDYNEK B1 (wielka płyta OWT 67)
 - mieszkanie szczytowe na kondygnacji powtarzalnej o powierzchni 47 m²

Stan przed wymianą okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:													
Mieszkanie szczytowe 3 kondygnacja													
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0	
10	845	1151	0	1996	143	0	1313	-1075	-1339	0,699	0,761	1616	
11	1170	1592	0	2762	227	0	1817	-558	-1296	0,386	0,925	3090	
12	1490	2029	0	3519	299	0	2315	-397	-1339	0,283	0,971	4448	
1	1646	2241	0	3887	330	0	2557	-500	-1339	0,272	0,975	4981	
2	1433	1951	0	3384	273	0	2227	-894	-1210	0,358	0,939	3909	
3	1327	1807	0	3134	239	0	2062	-1405	-1339	0,505	0,862	3069	
4	904	1231	0	2135	146	0	1405	-1627	-1296	0,793	0,717	1591	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0	
S	8815	12002	0	20817	1656	0	13697	-6457	-9158			22704	
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd													

Stan po wymianie okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:													
Mieszkanie szczytowe 3 kondygnacja													
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0	
10	845	534	0	1379	143	0	1194	-983	-1339	0,855	0,69	1115	
11	1170	739	0	1909	227	0	1652	-510	-1296	0,477	0,877	2203	
12	1490	942	0	2432	299	0	2105	-363	-1339	0,352	0,942	3233	
1	1646	1040	0	2686	330	0	2325	-458	-1339	0,336	0,949	3636	
2	1433	906	0	2339	273	0	2024	-818	-1210	0,437	0,898	2815	
3	1327	839	0	2166	239	0	1875	-1285	-1339	0,613	0,804	2169	
4	904	571	0	1476	146	0	1277	-1487	-1296	0,96	0,647	1098	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0	
S	8815	5572	0	14387	1656	0	12452	-5904	-9158			16269	
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd													

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła w przypadku wymiany wszystkich okien w mieszkaniu

$$\Delta Q_h = 100\% \cdot (Q_{h0} - Q_{h1}) / Q_{h0} = 28,34 \%$$

- mieszkanie szczytowe na ostatniej kondygnacji o powierzchni 47 m²

Stan przed wymianą okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania szczytowe 4 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	845	1151	759	2755	196	0	1313	-1075	-1339	0,566	0,829	2262
11	1170	1592	1050	3812	298	0	1817	-558	-1296	0,313	0,959	4148
12	1490	2029	1338	4857	389	0	2315	-397	-1339	0,23	0,987	5847
1	1646	2241	1477	5364	429	0	2557	-500	-1339	0,22	0,989	6631
2	1433	1951	1286	4671	361	0	2227	-894	-1210	0,29	0,968	5221
3	1327	1807	1191	4325	320	0	2062	-1405	-1339	0,409	0,913	4201
4	904	1231	811	2946	202	0	1405	-1627	-1296	0,642	0,789	2246
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	8815	12002	7913	28730	2193	0	13697	-6457	-9158			30456
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Stan po wymianie okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania szczytowe 4 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	845	534	759	2138	196	0	1194	-983	-1339	0,658	0,781	1714
11	1170	739	1050	2959	298	0	1652	-510	-1296	0,368	0,934	3221
12	1490	942	1338	3770	389	0	2105	-363	-1339	0,272	0,975	4604
1	1646	1040	1477	4164	429	0	2325	-458	-1339	0,26	0,979	5159
2	1433	906	1286	3625	361	0	2024	-818	-1210	0,337	0,948	4087
3	1327	839	1191	3357	320	0	1875	-1285	-1339	0,473	0,879	3244
4	904	571	811	2287	202	0	1277	-1487	-1296	0,739	0,742	1702
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	8815	5572	7913	22300	2193	0	12452	-5904	-9158			23732
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła w przypadku wymiany wszystkich okien w mieszkaniu

$$\Delta Q_h = 100\% \cdot (Q_{h0} - Q_{h1}) / Q_{h0} = 22,08 \%$$

- o mieszkanie wewnętrzne na kondygnacji powtarzalnej o powierzchni 56 m²

Stan przed wymianą okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:													
Mieszkania wewnętrzne 3 kondygnacja													
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0	
10	329	1346	0	1675	220	0	1612	-1356	-1379	0,78	0,723	1530	
11	456	1862	0	2318	348	0	2230	-706	-1335	0,417	0,909	3040	
12	581	2373	0	2953	458	0	2841	-504	-1379	0,301	0,964	4437	
1	641	2621	0	3262	505	0	3138	-622	-1379	0,29	0,968	4968	
2	559	2282	0	2840	419	0	2733	-1113	-1246	0,394	0,921	3819	
3	517	2113	0	2630	366	0	2530	-1731	-1379	0,563	0,831	2942	
4	352	1439	0	1792	224	0	1724	-1988	-1335	0,889	0,675	1495	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0	
S	3436	14035	0	17471	2539	0	16808	-8020	-9433			22231	
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd													

Stan po wymianie okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:													
Mieszkania wewnętrzne 3 kondygnacja													
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0	
10	329	625	0	954	220	0	1465	-1239	-1379	0,992	0,635	976	
11	456	865	0	1320	348	0	2027	-645	-1335	0,536	0,845	2022	
12	581	1102	0	1682	458	0	2583	-461	-1379	0,39	0,923	3024	
1	641	1217	0	1858	505	0	2853	-568	-1379	0,373	0,931	3403	
2	559	1059	0	1618	419	0	2484	-1018	-1246	0,501	0,864	2565	
3	517	981	0	1498	366	0	2300	-1582	-1379	0,711	0,755	1929	
4	352	668	0	1021	224	0	1567	-1818	-1335	1,122	0,59	951	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0	
S	3436	6516	0	9952	2539	0	15280	-7332	-9433			14869	
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd													

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła w przypadku wymiany wszystkich okien w mieszkaniu

$$\Delta Q_h = 100\% \cdot (Q_{h0} - Q_{h1}) / Q_{h0} = 33,12\%$$

- o mieszkanie wewnętrzne na ostatniej kondygnacji o powierzchni 56 m²

Stan przed wymianą okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania wewnętrzne 4 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	329	1346	918	2593	300	0	1612	-1356	-1379	0,607	0,807	2296
11	456	1862	1270	3588	456	0	2230	-706	-1335	0,325	0,954	4328
12	581	2373	1618	4571	595	0	2841	-504	-1379	0,235	0,986	6151
1	641	2621	1787	5049	657	0	3138	-622	-1379	0,226	0,988	6868
2	559	2282	1556	4396	553	0	2733	-1113	-1246	0,307	0,961	5413
3	517	2113	1441	4071	491	0	2530	-1731	-1379	0,439	0,898	4300
4	352	1439	982	2773	310	0	1724	-1988	-1335	0,691	0,765	2266
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	3436	14035	9571	27041	3362	0	16808	-8020	-9433			31622
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Stan po wymianie okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania wewnętrzne 4 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	329	625	918	1872	300	0	1465	-1239	-1379	0,72	0,751	1671
11	456	865	1270	2590	456	0	2027	-645	-1335	0,39	0,923	3246
12	581	1102	1618	3300	595	0	2583	-461	-1379	0,284	0,97	4693
1	641	1217	1787	3645	657	0	2853	-568	-1379	0,272	0,975	5257
2	559	1059	1556	3174	553	0	2484	-1018	-1246	0,364	0,936	4092
3	517	981	1441	2939	491	0	2300	-1582	-1379	0,517	0,856	3196
4	352	668	982	2002	310	0	1567	-1818	-1335	0,813	0,708	1648
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	3436	6516	9571	19523	3362	0	15280	-7332	-9433			23804
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła w przypadku wymiany wszystkich okien w mieszkaniu

$$\Delta Q_h = 100\% \cdot (Q_{h0} - Q_{h1}) / Q_{h0} = 24,72\%$$

- BUDYNEK B2 (murowany)
 - mieszkanie szczytowe na kondygnacji powtarzalnej o powierzchni 47 m²

Stan przed wymianą okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkanie szczytowe 3 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	1626	1151	0	2777	183	0	1313	-1075	-1339	0,565	0,83	2269
11	2250	1592	0	3842	280	0	1817	-558	-1296	0,312	0,959	4160
12	2867	2029	0	4895	366	0	2315	-397	-1339	0,229	0,987	5863
1	3166	2241	0	5407	404	0	2557	-500	-1339	0,22	0,989	6548
2	2757	1951	0	4708	339	0	2227	-894	-1210	0,289	0,968	5236
3	2553	1807	0	4360	300	0	2062	-1405	-1339	0,408	0,914	4214
4	1739	1231	0	2970	188	0	1405	-1627	-1296	0,641	0,79	2254
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	16956	12002	0	28958	2060	0	13697	-6457	-9158			30544

UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd

Stan po wymianie okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkanie szczytowe 3 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	1626	534	0	2160	183	0	1194	-983	-1339	0,657	0,782	1721
11	2250	739	0	2989	280	0	1652	-510	-1296	0,367	0,934	3233
12	2867	942	0	3809	366	0	2105	-363	-1339	0,271	0,975	4620
1	3166	1040	0	4206	404	0	2325	-458	-1339	0,259	0,979	5177
2	2757	906	0	3662	339	0	2024	-818	-1210	0,336	0,949	4102
3	2553	839	0	3392	300	0	1875	-1285	-1339	0,471	0,88	3257
4	1739	571	0	2310	188	0	1277	-1487	-1296	0,737	0,742	1709
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	16956	5572	0	22528	2060	0	12452	-5904	-9158			23818

UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła w przypadku wymiany wszystkich okien w mieszkaniu

$$\Delta Q_h = 100\% \cdot (Q_{h0} - Q_{h1}) / Q_{h0} = 22,02 \%$$

- o mieszkanie szczytowe na ostatniej kondygnacji o powierzchni 47 m²

Stan przed wymianą okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania szczytowe 4 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	1626	1151	759	3535	231	0	1313	-1075	-1339	0,475	0,878	2960
11	2250	1592	1050	4892	345	0	1817	-558	-1296	0,263	0,978	5241
12	2867	2029	1338	6233	449	0	2315	-397	-1339	0,193	0,994	7271
1	3166	2241	1477	6884	496	0	2557	-500	-1339	0,185	0,995	8106
2	2757	1951	1286	5994	419	0	2227	-894	-1210	0,244	0,984	6571
3	2553	1807	1191	5551	375	0	2062	-1405	-1339	0,344	0,946	5393
4	1739	1231	811	3781	240	0	1405	-1627	-1296	0,539	0,844	2960
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	16956	12002	7913	36871	2555	0	13697	-6457	-9158			38501
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Stan po wymianie okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania szczytowe 4 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	1626	534	759	2919	231	0	1194	-983	-1339	0,535	0,846	2379
11	2250	739	1050	4039	345	0	1652	-510	-1296	0,299	0,965	4294
12	2867	942	1338	5146	449	0	2105	-363	-1339	0,221	0,989	6016
1	3166	1040	1477	5684	496	0	2325	-458	-1339	0,211	0,991	6723
2	2757	906	1286	4949	419	0	2024	-818	-1210	0,274	0,974	5418
3	2553	839	1191	4583	375	0	1875	-1285	-1339	0,384	0,926	4402
4	1739	571	811	3122	240	0	1277	-1487	-1296	0,6	0,811	2381
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	16956	5572	7913	30441	2555	0	12452	-5904	-9158			31614
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła w przypadku wymiany wszystkich okien w mieszkaniu

$$\Delta Q_h = 100\% \cdot (Q_{h0} - Q_{h1}) / Q_{h0} = 17,89\%$$

- o mieszkanie wewnętrzne na kondygnacji powtarzalnej o powierzchni 56 m²

Stan przed wymianą okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania wewnętrzne 3 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	708	1346	0	2054	280	0	1612	-1356	-1379	0,693	0,764	1857
11	980	1862	0	2842	429	0	2230	-706	-1335	0,371	0,933	3599
12	1249	2373	0	3621	561	0	2841	-504	-1379	0,268	0,976	5186
1	1379	2621	0	4000	619	0	3138	-622	-1379	0,258	0,979	5798
2	1201	2282	0	3483	519	0	2733	-1113	-1246	0,35	0,942	4511
3	1112	2113	0	3225	459	0	2530	-1731	-1379	0,5	0,864	3526
4	758	1439	0	2197	288	0	1724	-1988	-1335	0,79	0,718	1822
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	7387	14035	0	21422	3157	0	16808	-8020	-9433			26299
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Stan po wymianie okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania wewnętrzne 3 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	708	625	0	1333	280	0	1465	-1239	-1379	0,851	0,691	1268
11	980	865	0	1845	429	0	2027	-645	-1335	0,46	0,886	2547
12	1249	1102	0	2350	561	0	2583	-461	-1379	0,335	0,949	3747
1	1379	1217	0	2596	619	0	2853	-568	-1379	0,321	0,956	4207
2	1201	1059	0	2260	519	0	2484	-1018	-1246	0,43	0,902	3221
3	1112	981	0	2093	459	0	2300	-1582	-1379	0,61	0,806	2467
4	758	668	0	1426	288	0	1567	-1818	-1335	0,961	0,647	1242
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	7387	6516	0	13903	3157	0	15280	-7332	-9433			18699
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła w przypadku wymiany wszystkich okien w mieszkaniu

$$\Delta Q_h = 100\% \cdot (Q_{h0} - Q_{h1}) / Q_{h0} = 28,90 \%$$

- o mieszkanie wewnętrzne na ostatniej kondygnacji o powierzchni 56 m²

Stan przed wymianą okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania wewnętrzne 4 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	708	1346	918	2972	354	0	1612	-1356	-1379	0,554	0,836	2652
11	980	1862	1270	4112	529	0	2230	-706	-1335	0,297	0,966	4901
12	1249	2373	1618	5239	688	0	2841	-504	-1379	0,215	0,99	6903
1	1379	2621	1787	5787	759	0	3138	-622	-1379	0,207	0,992	7700
2	1201	2282	1556	5038	642	0	2733	-1113	-1246	0,28	0,972	6121
3	1112	2113	1441	4666	575	0	2530	-1731	-1379	0,4	0,918	4916
4	758	1439	982	3178	368	0	1724	-1988	-1335	0,631	0,795	2628
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	7387	14035	9571	30993	3916	0	16808	-8020	-9433			35821
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Stan po wymianie okien:

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania energii, dla grupy pomieszczeń:												
Mieszkania wewnętrzne 4 kondygnacja												
M	Qsz	Qok	Qsd	Qz	Qw	Qg	Qa	Qsw	Qi	GLR	eta	Qh
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
10	708	625	918	2251	354	0	1465	-1239	-1379	0,643	0,789	2004
11	980	865	1270	3114	529	0	2027	-645	-1335	0,349	0,943	3804
12	1249	1102	1618	3968	688	0	2583	-461	-1379	0,254	0,98	5435
1	1379	1217	1787	4383	759	0	2853	-568	-1379	0,244	0,984	6080
2	1201	1059	1556	3816	642	0	2484	-1018	-1246	0,326	0,953	4784
3	1112	981	1441	3534	575	0	2300	-1582	-1379	0,462	0,885	3787
4	758	668	982	2407	368	0	1567	-1818	-1335	0,726	0,748	1985
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,095	0
S	7387	6516	9571	23474	3916	0	15280	-7332	-9433			27880
UWAGA Qz=Qsz+Qok+Qsd												

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła w przypadku wymiany wszystkich okien w mieszkaniu

$$\Delta Q_h = 100\% \cdot (Q_{h0} - Q_{h1}) / Q_{h0} = 22,17\%$$

3. Zestawienie wyników

Procentowe zmniejszenie zużycia ciepła

Budynek	Mieszkanie szczytowe kondygnacja powtarzalna	Mieszkanie szczytowe ostatnia kondygnacja	Mieszkanie wewnętrzne kondygnacja powtarzalna	Mieszkanie wewnętrzne ostatnia kondygnacja
B1	28,34%	22,08%	33,12%	24,72%
B2	22,02%	17,89%	28,90%	22,17%

Oszczędność kosztów przy założeniu ceny 1GJ = 40 zł/GJ w sezonie grzewczym

Budynek	Mieszkanie szczytowe kondygnacja powtarzalna	Mieszkanie szczytowe ostatnia kondygnacja	Mieszkanie wewnętrzne kondygnacja powtarzalna	Mieszkanie wewnętrzne ostatnia kondygnacja
B1	307 zł	307 zł	362 zł	362 zł
B2	307 zł	307 zł	362 zł	362 zł