

Concept of EffCoBuild measures for energy efficient building refurbishment in Jesenice

Support to implementation of RUE in over 150 kWh/m² apartment buildings



Marjana Šijanec Zavrl, GI ZRMK



Branko Noč, JEKO-IN



Ljubljana, October 23, 2007

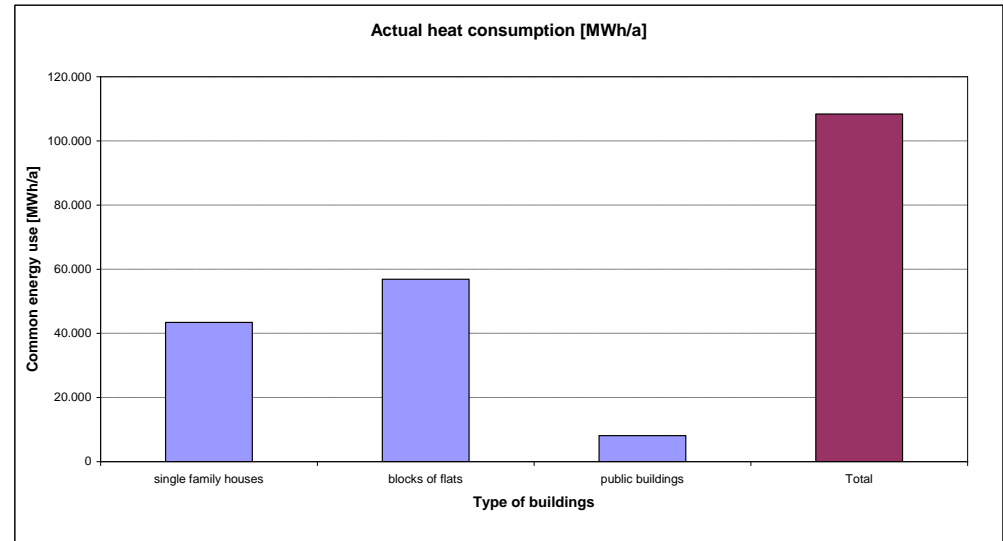
Distribution of energy supply networks

 **SHEMATSKI ZEMLJEVID OBČINE JESENICE**



- Other 2%
- combined, oil, biomass 48%
- Gas 7%
- District heating 43%

Jesenice – building sector



- **total residential building stock area: 546.500 m² , i.e. ~60%**
- **non-residential: 364.300 m²; ~40% (estim.)**
 - **public buildings: 43.000 m²**

Single family houses

- 2248 SFH buildings

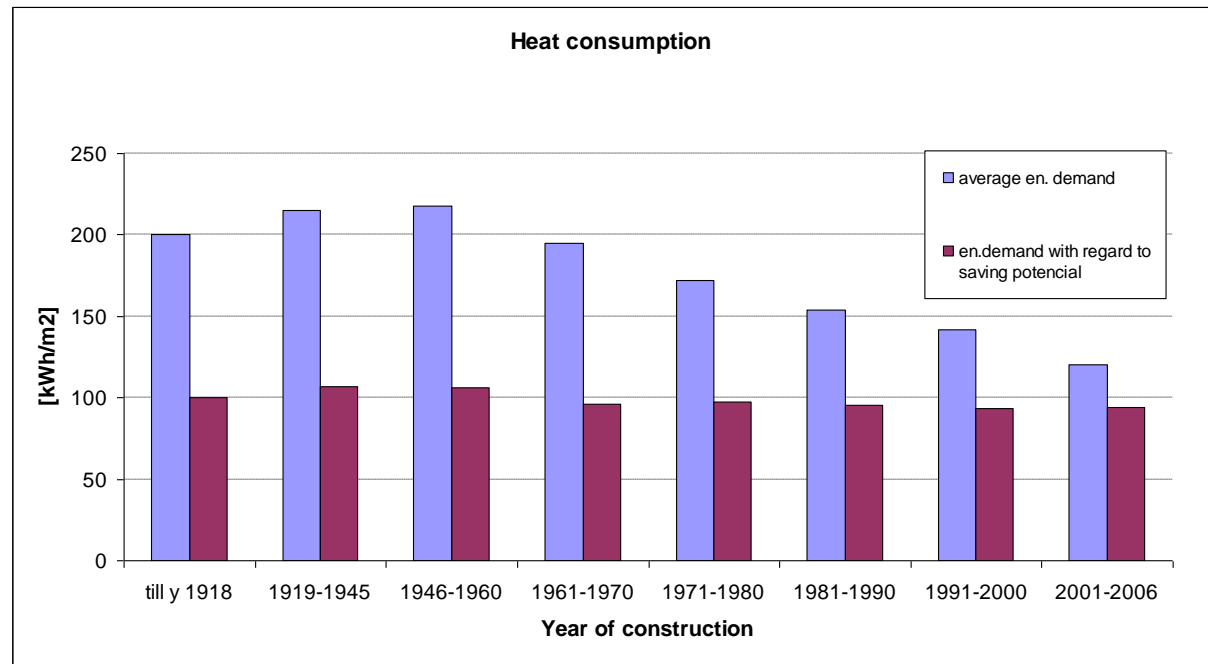


Figure 2: Energy consumption for space heating for (single family, semi-detached, farm) houses - average values in existing situation and estimated energy consumption for space heating considering saving potentials

Year of construction	Number of buildings	Average heat demand/year [kWh/m²]	Energy potential savings [%]						Total potentials [%]	Average heat demand/year after measures [kWh/m²]
			[kWh]	Thermal insulations of walls	Thermal insulations of roof, floor	Windows, doors	Modernisation of heating installations	Individual heat meters		
till y 1918	379	200	7580000	20	19	15	12	0	49,87	100
1919-1945	539	215	11588500	24	18	15	12	0	50,44	107
1946-1960	348	218	7586400	25	18	15	10	0	51,25	106
1961-1970	296	195	5772000	25	17	15	10	0	50,75	96
1971-1980	273	172	4695600	17	14	13	10	0	43,19	98
1981-1990	283	154	4358200	15	10	13	8	0	38,21	95
1991-2000	118	142	1675600	13	10	9	8	0	34,07	94
2001-2006	12	120	144000	13	10	0	0	0	21,7	94

Apartment buildings

- 304 apartment buildings

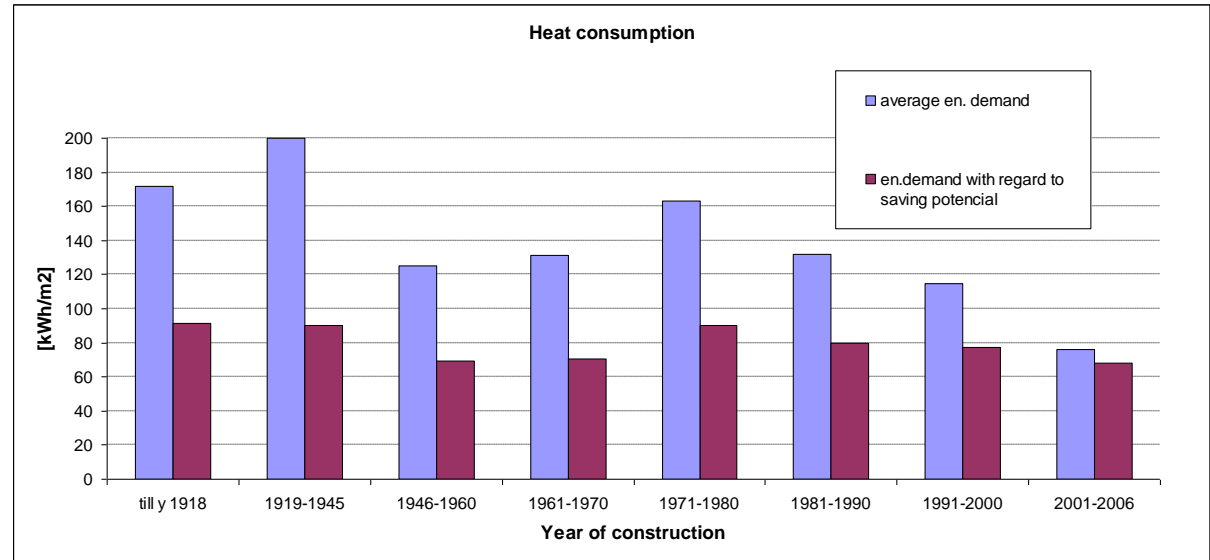


Figure 4: Energy consumption for space heating for apartment buildings in Jesenice – existing situation and estimated consumption with recommended energy saving measures.

Year of construction	Number of buildings	Average heat demand/year [kWh/m²]	[kWh]	Energy saving potencial [%]					Total potentials [%]	Average heat demand/year after measures [kWh/m²]
				Thermal insulations of walls	Thermal insulations of roof, floor	Windows, doors	Modernisation of heating installations	Individual heat meters		
till y 1918	2	172	452360	8	12	18	12	12	46,88	91
1919-1945	10	200	2630000	24	14	18	12	12	54,92	90
1946-1960	62	125	10191250	24	7	14,4	10	0	44,716	69
1961-1970	122	131	21016330	24	9,8	14,4	10	0	46,1608	71
1971-1980	71	163	15218495	13	8	16	9	12	44,75	90
1981-1990	33	132	5728140	8	7	14	8	12	39,58	80
1991-2000	8	115	1209800	7	6	8	6	12	33,04	77
2001-2006	4	76	399760	0	0	0	0	10	10	68

Public buildings

- 2248 buildings

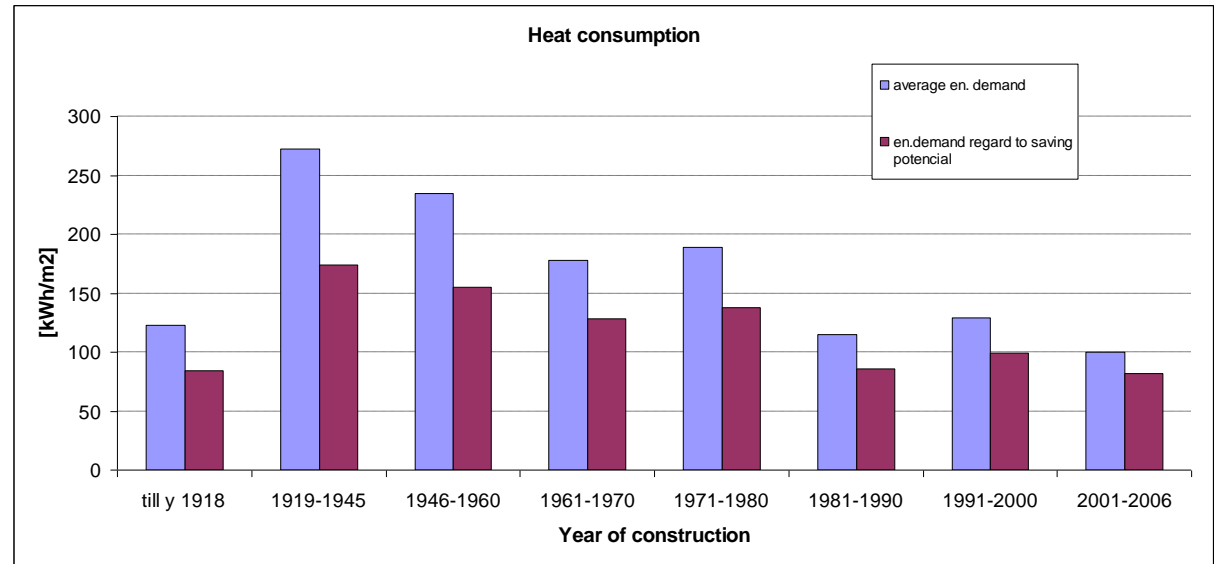


Figure 6: Energy consumption for space heating for public buildings in Jesenice – existing situation and estimated consumption with recommended energy saving measures.

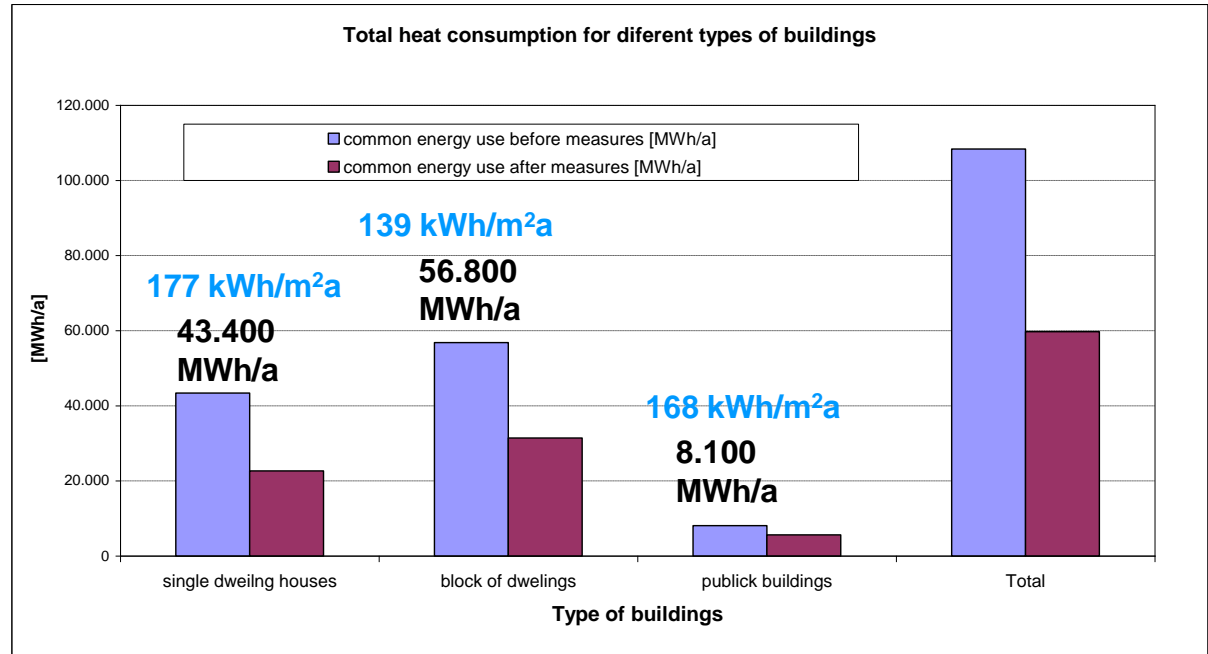
Year of construction	Number of buildings	Average heat demand/year [kWh/m²]	Energy saving potencial [%]						Total potentials [%]	Average heat demand/year after measures [kWh/m²]
			MWh]	Thermal insulations of walls	Thermal insulations of roof, floor	Windows, doors	Modernisation of heating installations	Individual heat meters		
till y 1918	3	123	485	9	7	13	7	0	31,26	84
1919-1945	2	272	340	13	9	13	8	0	36,17	174
1946-1960	2	235	3570	14	8	11	7	0	34,15	155
1961-1970	2	178	1099	10	7	9	6	0	28,21	128
1971-1980	2	189	1770	10	5	10	6	0	27,5	137
1981-1990	1	115	620	9	5	9	5	0	25,14	86
1991-2000	1	129	100	9	5	7	4	0	22,73	100
2001-2006	1	100	120	9	5	5	0	0	17,85	82

Identified energy saving measures

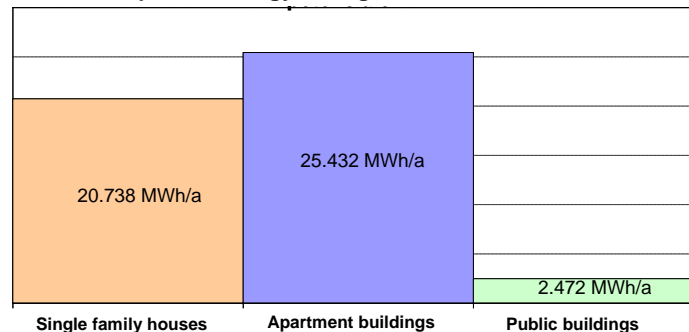
- 45% (48.642 MWh /year) savings in residential and municipal housing stock
- 30% with PB 10 years measures

Most important energy saving measures

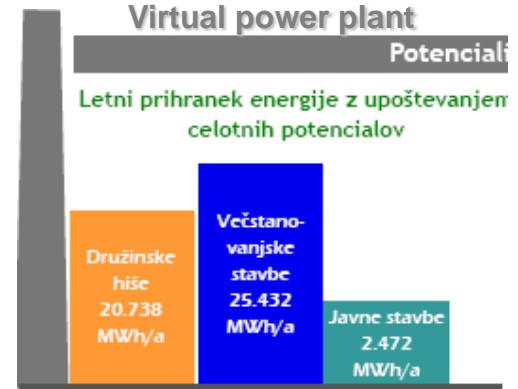
- Wall insulation
- Loft insulation
- Exchange of windows
- Modernisation of heating installations
- Individual heat meters



Annual energy savings in space heating based on the most important energy saving measures identified



Virtual power plant



CO2 emissions

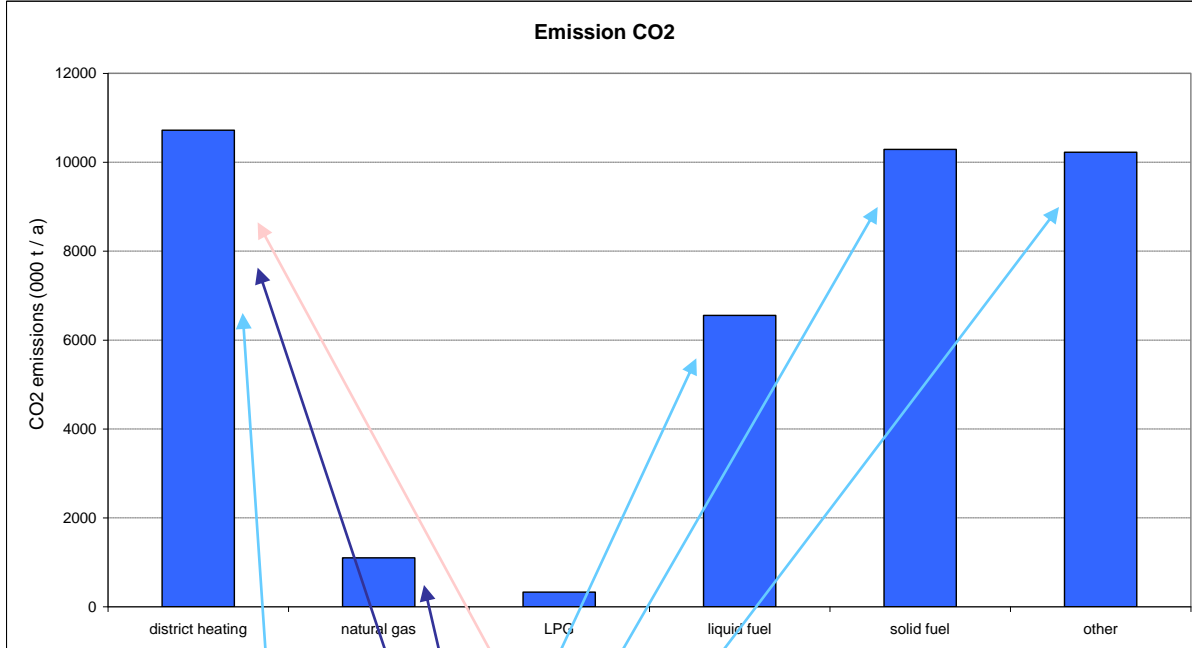


Figure 9: CO2 emissions in Jesenice by energy sources, as they are represented in the energy supply structure in Jesenice municipality (whole building sector).

In case of the implementation of the proposed measures the municipality Jesenice could **reduce CO2** emissions in the building sector for:

- 8,4 mio ton/year CO2 r in single family houses,
- **6,0 mio ton/years in apartment buildings and**
- 0,6 mio ton/year in public building sector.

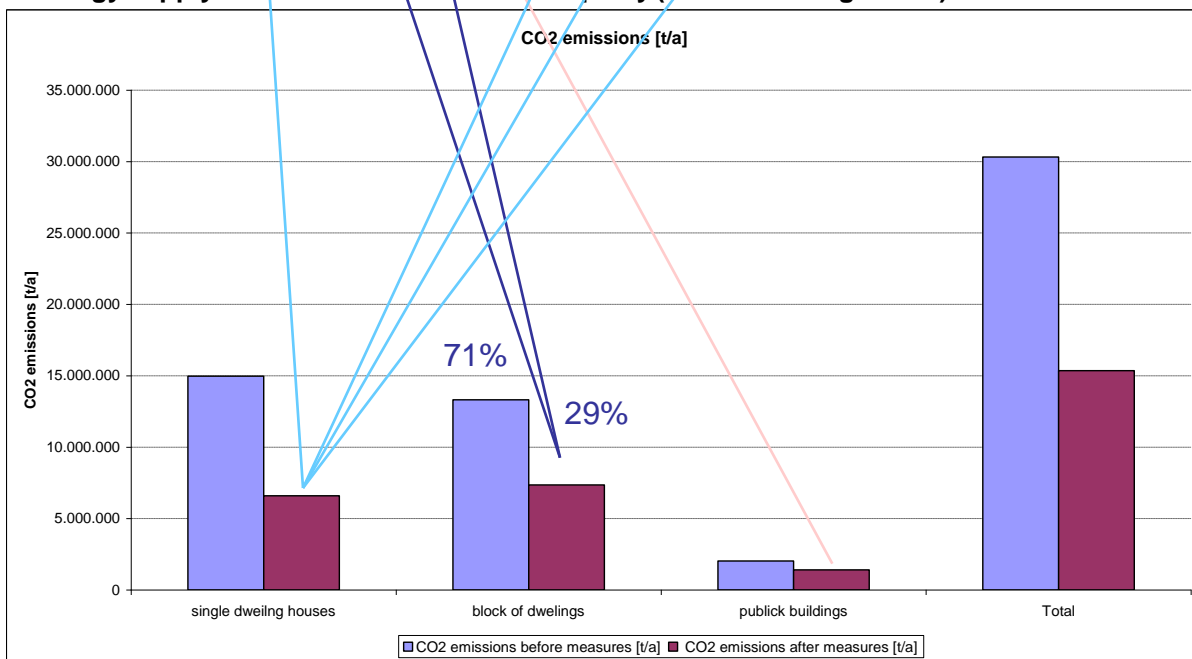


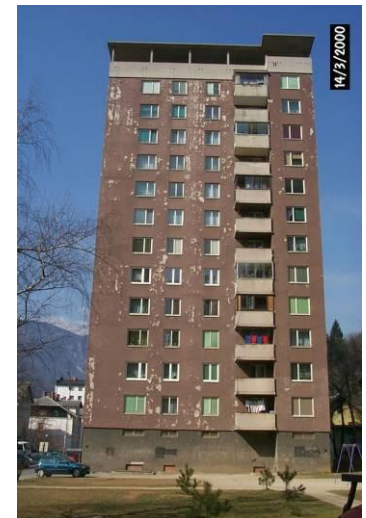
Figure 10: CO₂ emissions before and after, considering the energy saving potentials for heating

WP4 Pilot project in Jesenice

“RUE in over 150 kWh/m² buildings”

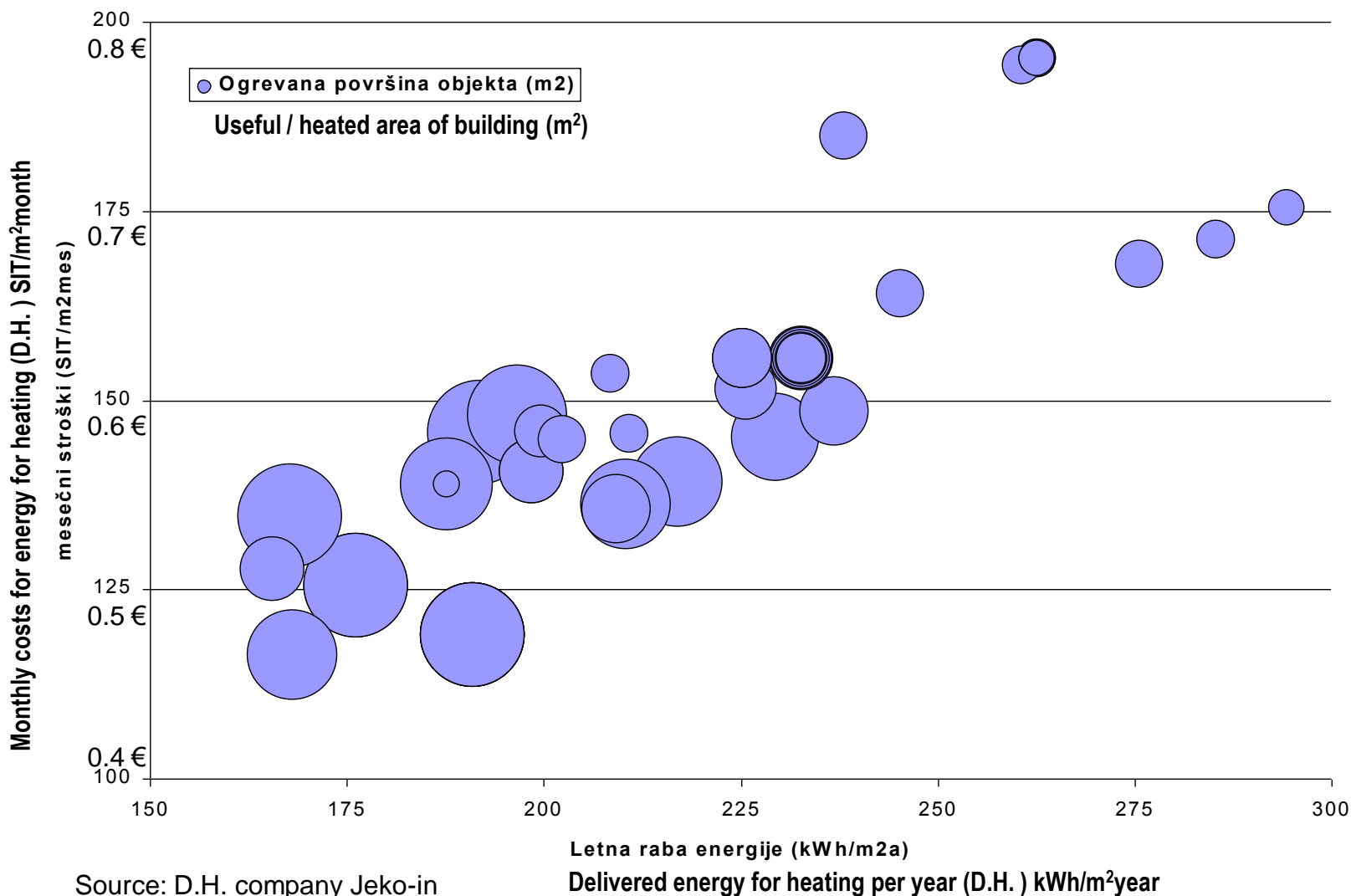
1. Progressive municipal subsidies
2. Contracting in top 44 apartment buildings
3. Training for building managers
4. “Web-site benchmarking”
5. Best practice brochure
6. Links to other information

- 1400 flats
- 8590 dwellings in whole municipality Jesenice
- 3500 dwellings connected to D.H.
- Reliable energy data!
- 1400 dwellings > 150 kWh/m²year
- 2000 dwellings < 150 kWh/m²year



Big energy users above 150 kWh/m²year

Delivered energy (kWh/m²year) – heated area of building (m²) – energy costs SIT/m²month)



Source: D.H. company Jeko-in

Refurbishment target

- Big energy users (1400 dwellings) in central Jesenice use more than **150 kWh/m²**.
- Final target energy use for dwelling with floor area 55 m², is between **100 and 110 kWh/m²**.
- Short term target of municipality Jesenice is to reduce delivered energy for heating to **140 kWh/m²**.
- Municipality Jesenice developed 150 subsidy programme (started in 2000)
- In 2007 the budget for subsidies was enlarged and criteria for progressive subsidy scheme were developed
- Discussed with actors at workshop 1 - EffCoBuild

“RUE in over 150 kWh/m² buildings”

- **1 - Progressive municipal subsidies**

Energy consumption kWh/m ² year	Subsidy for RES investment %
150 - 180	10 – 15
180 – 210	15 – 20
210 – 230	20 – 25
> 230	30

Municipal budget allocated in 2007 – 40.000 EUR

2001 - 2006 – yearly calls, 35.000 EUR budget / year

“RUE in over 150 kWh/m² buildings”

• 1 - Progressive municipal subsidies

Eligible measures

- thermal insulation of attics (unused attic) or thermal insulation of roofs (used attic),
- thermal insulation and renewal of façades,
- thermal insulation of basement ceilings or flooring,
- replacement of buildings’ joinery – windows and doors,
- switch to district heating (connection to hot-water network and gas grid),
- installation of heat pumps for hot water generation,
- installation of solar systems for hot water generation,
- installation of special wood-fuelled combustion plants for central heating running on logs (biomass).

No.	Apartment building address	Heated area	Power	Energy consumption	Costs for energy and power substitution	Costs/m2	Specific energy consumption	Heat metering and billing D=Yes
	2005	m ²	kW	MWh/a	SIT/a	SIT/m ²	kWh/m ²	
001	Kurirska 2 C	604,00	218,41	39,80	1.423.010	196,33	65,89	D
002	Cesta revolucije 002	922,47	150,93	61,11	1.382.907	124,93	66,25	D
003	Cesta Viktorja Svetina 014	548,61	84,91	37,92	827.080	125,63	69,12	D
004	Cesta Viktorja Svetina 019	720,32	111,49	50,87	1.093.777	126,54	70,62	D
005	Ulica Staneta Bokala 016	1089,98	137,56	78,22	1.544.765	118,10	71,76	D
006	Cesta Cirila Tavčarja 009	1206,16	150,00	88,17	1.723.978	119,11	73,10	D
007	Cesta talcev 007	819,83	143,93	60,81	1.351.476	137,37	74,17	D
008	Ulica Staneta Bokala 003	860,46	108,89	64,84	1.265.810	122,59	75,36	D
009	Cesta Viktorja Svetina 022	820,62	125,83	62,01	1.292.122	131,21	75,56	D
010	Cesta Cirila Tavčarja 007	978,97	121,80	74,65	1.437.894	122,40	76,25	D
011	Ulica Staneta Bokala 019	770,65	118,86	59,90	1.237.074	133,77	77,73	D
012	Cesta maršala Tita 072	903,48	156,53	70,64	1.524.351	140,60	78,19	D
013	Cesta Viktorja Svetina 018	538,75	83,38	42,19	878.345	135,86	78,31	D
014	Cesta Viktorja Svetina 015	675,97	104,62	53,53	1.107.274	136,50	79,19	D
015	Cesta maršala Tita 102	1238,58	217,45	99,77	2.127.717	143,16	80,55	D
016	Ulica Staneta Bokala 018	816,31	125,90	65,82	1.345.614	137,37	80,63	D
017	Ulica Staneta Bokala 014	548,26	84,56	45,46	919.866	139,82	82,92	D
018	Ulica Staneta Bokala 013	796,76	98,91	67,80	1.261.325	131,92	85,09	D
019	Cesta Cirila Tavčarja 011	435,88	77,00	37,47	787.634	150,58	85,96	D
020	Cesta maršala Tita 075	974,62	128,61	83,85	1.585.657	135,58	86,03	D
021	Cesta Cirila Tavčarja 016	432,34	77,00	37,55	786.946	151,68	86,85	D
022	Ulica Staneta Bokala 010	1051,67	175,22	92,28	1.870.842	148,24	87,75	D
023	Ulica Staneta Bokala 012	917,00	113,97	81,73	1.499.278	136,25	89,13	D
024	Cesta Viktorja Svetina 020	639,45	97,41	57,14	1.124.465	146,54	89,36	D
025	Ulica Staneta Bokala 005	1183,35	146,57	106,79	1.951.428	137,42	90,24	D
026	Ulica Staneta Bokala 015	962,58	125,46	87,29	1.617.753	140,05	90,68	D
027	Cesta maršala Tita 074	867,36	146,87	79,44	1.605.919	154,29	91,59	D
028	Cesta maršala Tita 016	1412,25	116,25	129,94	2.160.030	127,46	92,01	D
029	Cesta Cirila Tavčarja 005 I	1676,58	253,10	160,40	3.067.557	152,47	95,67	D
030	Cesta maršala Tita 070	959,45	168,32	92,88	1.858.315	161,40	96,81	D
031	Cesta maršala Tita 020	1106,44	177,42	107,67	2.093.475	157,67	97,31	D
032	Cesta Ivana Cankarja 001 A	880,68	154,96	87,37	1.728.913	163,60	99,21	D
033	Ulica Staneta Bokala 006	766,53	114,58	76,58	1.440.542	156,61	99,90	D
034	Ulica Staneta Bokala 017	634,18	78,25	63,45	1.127.392	148,14	100,05	D
035	Cesta Viktorja Svetina 017	824,14	127,56	83,65	1.575.416	159,30	101,50	D
036	Cesta revolucije 001	979,04	162,34	100,87	1.938.721	165,02	103,03	D
037	Cesta maršala Tita 018	1673,03	159,18	173,09	2.885.309	143,72	103,46	D
038	Cesta maršala Tita 082	980,37	162,56	102,08	1.953.050	166,01	104,12	D
039	Cesta maršala Tita 062	3238,34	392,51	338,54	5.936.457	152,76	104,54	D
040	Cesta Viktorja Svetina 016	630,24	97,54	66,00	1.229.760	162,60	104,72	D
041	Ulica Staneta Bokala 011	965,14	115,52	102,42	1.787.959	154,38	106,12	D
042	Cesta Viktorja Svetina 023	543,34	83,31	61,26	1.124.321	172,44	112,75	D
043	Cesta maršala Tita 004	447,66	92,32	51,20	1.028.903	191,53	114,37	D
044	Cesta Cirila Tavčarja 015	434,63	77,00	50,70	954.748	183,06	116,65	D
045	Cesta maršala Tita 098	1003,24	176,13	121,04	2.249.909	186,89	120,65	D
046	Cesta Cirila Tavčarja 017	438,70	77,00	52,99	983.064	186,74	120,79	D
047	Cesta Cirila Tavčarja 010	4797,83	581,00	585,02	9.981.511	173,37	121,98	D
048	Cesta maršala Tita 063	2936,92	306,78	365,15	5.968.664	169,36	124,36	D
049	Ulica Franca Benedičiča 002	1146,30	134,60	143,96	2.406.428	174,94	125,59	D
050	Ulica Franca Benedičiča 010	1137,73	103,10	144,34	2.289.155	167,67	126,87	D
051	Cesta maršala Tita 053 B	2255,10	325,98	286,56	5.014.708	185,31	127,07	D
052	Cesta talcev 007 A	1527,33	257,55	194,08	3.543.751	193,35	127,07	D
053	Cesta Viktorja Svetina 008 B	2251,29	423,03	288,13	5.381.693	199,21	127,98	D
054	Cesta maršala Tita 041	4987,18	660,15	639,96	10.948.557	182,95	128,32	D
055	Cesta maršala Tita 104	518,07	90,95	66,97	1.220.133	196,26	129,27	D
056	Cesta maršala Tita 045	4832,52	619,37	633,09	10.661.886	183,86	131,01	D
057	Ulica Viktorja Kežarja 037 A	1116,62	145,81	149,01	2.513.144	187,56	133,45	D
058	Ulica Viktorja Kežarja 037	1134,23	148,09	151,38	2.552.966	187,57	133,46	D
059	Cesta Viktorja Svetina 008 A	210,16	39,49	28,05	517.857	205,34	133,47	D
060	Cesta maršala Tita 002	2981,48	686,02	398,42	7.908.618	221,05	133,63	D
061	Cesta Cirila Tavčarja 003 B	4432,98	537,95	596,69	9.956.281	187,16	134,60	D
062	Cesta maršala Tita 071	5061,89	632,80	693,88	11.568.425	190,45	137,08	D
063	Cesta talcev 008 D	1312,10	231,75	180,88	3.265.349	207,39	137,86	D
064	Cesta talcev 008 B	1312,23	231,78	180,91	3.265.856	207,40	137,86	D
065	Cesta talcev 008 C	1359,09	250,50	187,36	3.423.022	209,88	137,86	D

65 – 120 kWh/m2 year

Heat metering and billing introduced

Behavioural changes achieved

Modernisation of heating installations

No.	Apartment building address	Heated area	Power	Energy consumption	Costs for energy and power substation	Costs/m2	Specific energy consumption	Heat metering and billing D=Yes
	2005	m ²	kW	MWh/a	SIT/a	SIT/m ²	kWh/m ²	
066	Cesta maršala Tita 047	2261,80	330,40	315,52	5.420.080	199,70	139,50	
067	Cesta Cirila Tavčarja 008	4699,80	626,01	656,79	11.087.578	196,60	139,75	
068	Cesta talcev 008 A	1312,23	235,60	183,86	3.319.261	210,79	140,11	
069	Cesta Cirila Tavčarja 013	326,21	57,71	46,17	826.389	211,11	141,53	D
070	Cesta revolucije 016	427,64	78,00	61,54	1.109.579	216,22	143,91	
071	Cesta maršala Tita 002 A	2968,55	686,03	427,54	8.285.535	232,59	144,02	
072	Kurirska pot 001 A	862,59	151,70	125,66	2.231.595	215,59	145,68	
073	Cesta revolucije 014	427,21	80,00	62,46	1.128.960	220,22	146,20	
074	Cesta revolucije 002 B	2905,79	314,79	426,62	6.803.979	195,13	146,82	
075	Cesta revolucije 004	3061,67	465,01	450,90	7.688.661	209,27	147,27	
076	Cesta revolucije 006	3061,55	464,99	450,90	7.688.583	209,28	147,28	
077	Cesta revolucije 001AB	2922,43	316,59	432,24	6.883.118	196,27	147,90	
078	Cesta Cirila Tavčarja 001AB	2902,52	314,44	429,29	6.836.204	196,27	147,90	
079	Cesta revolucije 001AB	2903,21	314,51	429,40	6.837.914	196,27	147,91	
080	Cesta Cirila Tavčarja 001AB	2834,15	307,03	419,19	6.675.324	196,28	147,91	
081	Ulica Gustla Štravsca 001	1155,69	84,56	171,74	2.581.168	186,12	148,60	
082	Cesta maršala Tita 096	2037,68	279,52	305,84	5.081.703	207,82	150,09	
083	Cesta revolucije 007	2941,74	460,62	442,80	7.580.567	214,74	150,52	
084	Ulica Viktorja Kejžarja 038	640,08	91,83	96,83	1.625.511	211,63	151,28	
085	Cesta maršala Tita 114	580,52	85,39	89,84	1.512.290	217,09	154,76	
086	Ulica Staneta Bokala 001 A	1211,71	148,22	188,70	3.027.002	208,18	155,73	
087	Cesta revolucije 005	2939,91	462,77	460,14	7.815.486	221,53	156,51	
088	Cesta maršala Tita 094	1316,54	182,27	210,59	3.503.971	221,79	159,96	
089	Cesta revolucije 015	428,56	78,00	69,57	1.213.178	235,90	162,33	
090	Cesta talcev 002	401,68	52,10	65,33	1.036.183	214,97	162,64	
091	Cesta maršala Tita 087	2155,99	298,68	355,85	5.826.724	225,21	165,05	
092	Cesta Cirila Tavčarja 004	795,21	138,67	131,56	2.265.227	237,38	165,44	
093	Cesta maršala Tita 009	348,60	52,66	58,60	970.544	232,01	168,10	
094	Cesta maršala Tita 039	2252,85	329,97	383,43	6.291.477	232,72	170,20	
095	Cesta revolucije 002 A	2917,50	316,06	501,31	7.767.816	221,87	171,83	
096	Cesta maršala Tita 010	752,23	143,83	129,64	2.259.187	250,28	172,34	
097	Cesta talcev 007 B	1018,93	171,82	176,73	2.993.231	244,80	173,45	
098	Cesta Toneta Tomšiča 008 A	418,77	72,28	72,89	1.239.777	246,71	174,06	
099	Cesta maršala Tita 100	1333,93	184,80	232,62	3.755.619	234,62	174,39	
100	Cesta maršala Tita 001 A	2876,51	593,24	506,21	8.956.137	259,46	175,98	
101	Cesta maršala Tita 022	2587,12	438,82	455,56	7.695.366	247,87	176,09	
102	Cesta revolucije 008	2935,55	464,80	523,46	8.675.443	246,28	178,32	
103	Cesta revolucije 009	2924,65	465,20	521,54	8.651.822	246,52	178,33	
104	Cesta maršala Tita 089	2164,80	299,90	389,52	6.250.256	240,60	179,93	
105	Cesta maršala Tita 076	1097,13	192,61	198,16	3.333.407	253,19	180,62	
106	Cesta maršala Tita 076 A	1128,30	202,39	203,82	3.445.313	254,46	180,64	
107	Ulica Viktorja Kejžarja 036	782,69	138,11	143,02	2.421.445	257,81	182,73	
108	Cesta Cirila Tavčarja 006	773,33	138,67	141,90	2.393.638	257,94	183,49	
109	Cesta maršala Tita 073	1053,78	190,42	197,79	3.322.690	262,76	187,70	
110	Cesta maršala Tita 003	2876,51	593,24	564,50	9.714.728	281,44	196,24	
111	Ulica Viktorja Kejžarja 039	631,08	116,39	125,07	2.092.495	276,31	198,18	
112	Cesta maršala Tita 015	186,70	29,65	38,14	611.029	272,73	204,28	
113	Cesta maršala Tita 004 A	2627,28	541,84	539,30	9.185.399	291,35	205,27	
114	Cesta železarjev 026	384,42	58,15	79,84	1.266.702	274,59	207,69	
115	Cesta bratov Rutar 008 A	263,25	45,12	54,77	894.271	283,09	208,05	
116	Cesta Toneta Tomšiča 070 D	1049,26	179,81	218,83	3.585.026	284,73	208,56	
117	Cesta Toneta Tomšiča 070 B	721,72	123,68	150,53	2.466.063	284,74	208,57	
118	Cesta Toneta Tomšiča 070	909,22	155,81	189,64	3.106.750	284,75	208,57	
119	Cesta Toneta Tomšiča 069	774,18	132,35	161,48	2.644.152	284,62	208,58	
120	Cesta Toneta Tomšiča 070 C	1055,86	180,94	220,23	3.607.868	284,75	208,58	
121	Cesta Toneta Tomšiča 070 E	1118,86	191,74	233,38	3.823.295	284,76	208,59	
122	Cesta bratov Rutar 008	845,13	145,72	176,93	2.888.725	284,84	209,35	
123	Ulica Franca Benedičiča 002 B	1074,58	198,19	226,84	3.736.227	289,74	211,10	
124	Ulica Franca Benedičiča 002 A	1014,51	187,11	214,17	3.527.493	289,75	211,11	
125	Cesta Toneta Tomšiča 008	632,37	117,35	134,60	2.216.692	292,11	212,85	
126	Cesta maršala Tita 085	2164,75	299,89	463,44	7.176.961	276,28	214,08	
127	Ulica Viktorja Kejžarja 001	642,29	174,00	138,26	2.481.509	321,96	215,26	
128	Cesta revolucije 011	395,35	80,00	91,43	1.507.645	317,79	231,26	
129	Cesta revolucije 012	374,85	80,00	98,50	1.598.979	355,47	262,77	

From 230 kWh/m² y in 1999
 to 150 kWh/m² y in 2005



180 kWh/m² y



210 kWh/m² y



230 kWh/m² y



Cesta revolucije 12

“RUE in over 150 kWh/m² buildings”

- **2 - Contracting in top 44 apartment buildings**

ESCOs:

- JEKO-IN
- ENOS

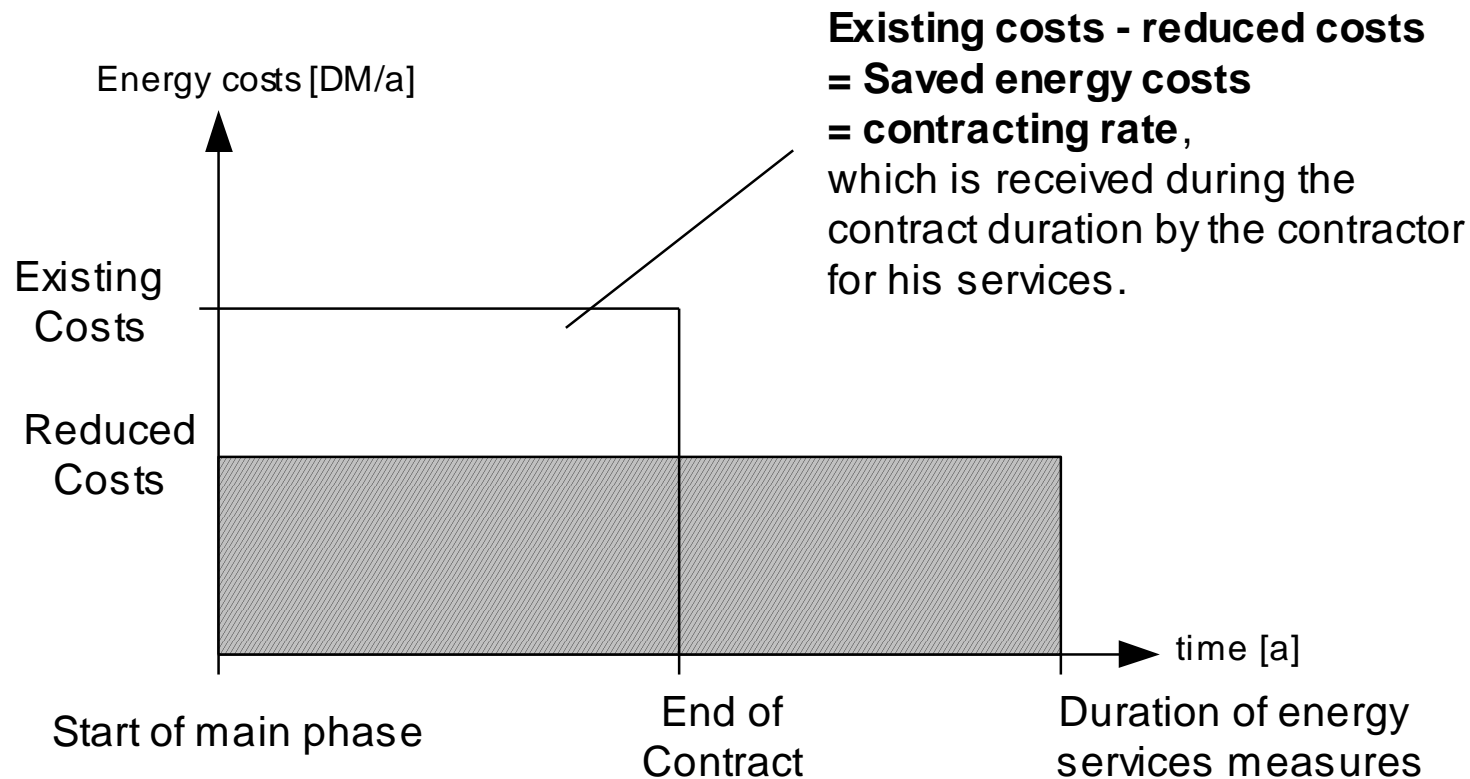


TPF selection criteria:

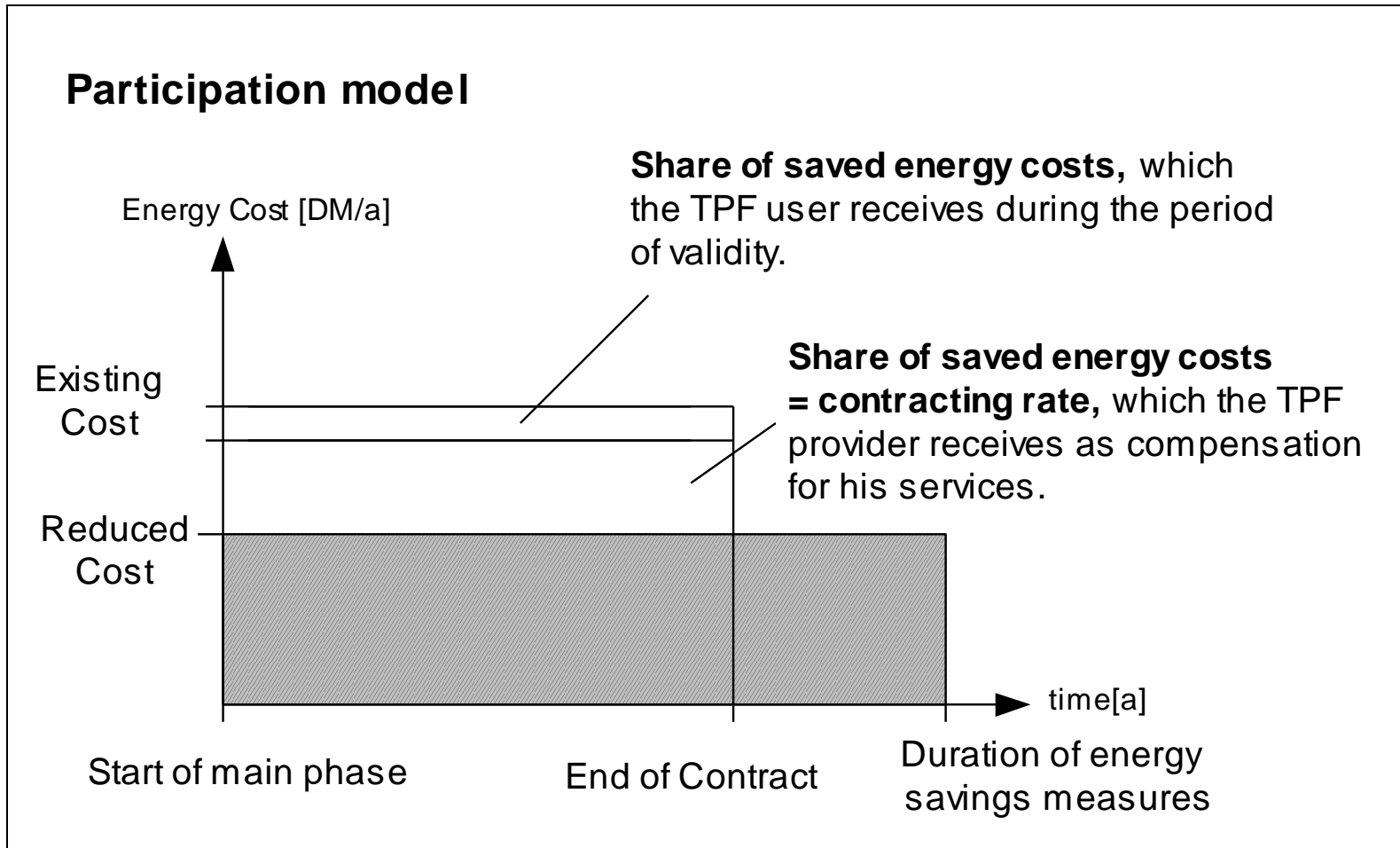
- kWh/m² year,
 - Heated area,
 - Financial contribution of flat owners,
 - % of consensus for investment,
 - Location of building (visibility, architectural importance).
-
- TPF project: Insulation + windows + modernisation of heating installations

Performance Contracting – TPF

Duration model



Performance Contracting – Participation model



211 kWh/m² y

Ulica Franca Benedečiča 2a

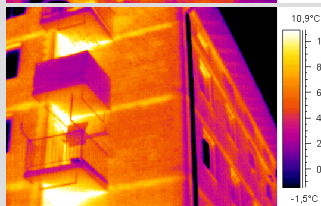
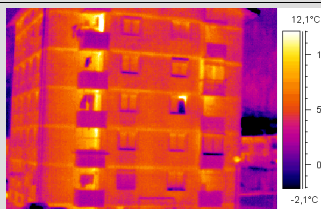
Osnovni podatki

ogr.površina: 1015 m²
št. stanovanj: 24
št. stanovalcev: 74
upravnik: Meting
leto gradnje: 1973



Ovoj zgradbe

Stene (125 m² S, 118 m² J, 177 m² Z, 179 m² V)
teranova, brez toplotne izolacije, nekaj poškodb zaradi zatekanja vode (notranji viri),
Streha (291 m²)
nepohodno podstrešje, salonitna kritina, toplotna izolacija: 2 cm tervol, 5 cm kombi plošče
Tla (291 m²)
objekt je podkleten, toplotna izolacija: 2 cm tervol
Okna (34 m² S, 22 m² J, 26 m² Z, 28 m² V + balkonska vrata 20 m² S, 39 m² J)
lesena, vezana,
2 zastekljena balkona
Vrata (5 m²)



Ogrevalni sistem

Objekt napaja toplotna postaja sosednjega objekta (Ulica Viktorja Kejžarja 39) ter zagotavlja samo toploto za centralno ogrevanje stanovanj. Temperatura (sekundarnega) ogrevanega medija v dovodu je regulirana že v toplotni postaji. Centralno ogrevanje objekta je izvedeno z dvocevnim radiatorskim sistemom ogrevanja. V prostorih stanovanj so vgrajeni jekleni radiatorji Trika z ročnim ventilom v dovodu ter brez zapornega holandca v povratku. Temperatura v ogledanem stanovanju je znašala 22°C. Temperatura neogrevanega hodnika v času ogleda je znašala 19°C.



razvodi ogrevanja (CFB2A)



ogrevalo ob vhodu v objekt (CFB2A)

Projektna dokumentacija

SGP Sava, Jesenice, 227/76, I.76, SGP Gorica, 392/71, Centralno ogrevanje

Raba toplote in strošek ogrevanja objekta

števec: 1.104
letna raba toplote za ogrevanje 98/99: 225,4 kWh/m²leto (3,4% glede na povp.)
mesečni strošek ogrevanja 98/99: 155,37 SIT/m²mes (4,3% glede na povp.)

Biggest energy users – (44 buildings connected to D.H.) Estimation of savings ready Calculation

Računska potreba objekta po toploti

transmisijske toplotne izgube: 142,1 MWh/leto
ventilacijske toplotne izgube: 83,4 MWh/leto
specifične toplotne izgube: 194 kWh/m²leto

Predlagani ukrepi z oceno investicijskih stroškov in vračilne dobe

Gradbeni posegi

investicija [000 SIT/obil]	prihranek energije [MWh/leto]	letni prihranek [000 SIT/leto]	vračilna doba [let]
Tesnjenje oken			
264	25	191	1,5
Menjava oken			
6.600	46	353	19
toplotna izolacija fasade			
5.348	60	462	12
toplotna izolacija podstrešja			
437	9	70	6

Posegi na strojnih instalacijah

investicija [000 SIT/obil]	prihranek energije [MWh/leto]	zmanjšanje stroškov [000 SIT/leto]	vračilna doba [let]
1. pregled instalacije ogrevanja			
nedol.	-	-	-
nedol.	-	-	-
5. kombinacija ukrepov 2,3,4			
1.814	61	466	3,9
1.814	50	385	4,7
6. vgradnja delilnikov stroškov ogr.			
184	-	-54	-
184	-	-54	-

(prve vrednosti se nanašajo na izvedbo ukrepov brez predhodnih gradbenih posegov, druge pa za primer izvajanja obojih)

Very detailed information for big energy users

For modest energy users other only in average %

“RUE in over 150 kWh/m² buildings”

- **3 - Training for building managers**
- Building managers are the key actors for preparation of RUE project in apartment buildings
- Training needed to qualify building managers
 - to identify of projects,
 - stimulate the building owners to come to a consensus,
 - define the projects,
 - collect offers,
 - investigate financing possibilities
- Information events for building owners and users, support of energy advisory network ENSVET and EffCoBuild promotion activities



“RUE in over 150 kWh/m² buildings”

- **4 - “Web-site benchmarking”**
- Communication with end users & building managers
- <http://www.jeko-in.si>
- about EIE EffCoBuild project
- FAQ about heating and energy savings
- Promotion of measures in support to “RUE in over 150 kWh/m² buildings”
 - List of 44 buildings,
 - ranking by energy consumption,
 - energy performance certificate,
 - IR themography,
 - RUE measures identified (energy audit),
 - Best practice in restoration
 - Financing opportunities, further advice options

Energetski prihranki na področju stavb v občini Jesenice

Ozadje	Aktivnosti projekta
<p>Javno komunalno podjetje JEKO-III občine Jesenice sodeluje v EU projektu s tremi drugimi občinami, da bi skupaj razvili ideje in ukrepe za zmanjšanje rabe energije v stavbnem sektorju. Projekt poteka v okviru mednarodnega programa »Inteligentna Energija - Evropa«. Partnerji prihajajo iz občin Thalgau (Avstrija), Eggesin (Nemčija), Šala (Slovaška) in Jesenice (Slovenija). Strokovno podporo pri projektu zagotavlja Gradbeni inštitut ZRMK.</p>	<p>Da bi spodbudili uresničenje potencialnih prihrankov pri rabi energije v občini Jesenice smo izvedli</p> <ul style="list-style-type: none"> - raziskavo o rabi energije v občini na področju stavb, - številne intervjuje z različnimi regionalnimi in nacionalnimi akterji, kjer smo preučili rabe pogoje, in v čim večji meri upoštevali predloge in izkušnje prve analize najobetavnejših ukrepov za zmanjšanje rabe energije na področju stavb.

Raba energije za ogrevanje v občini Jesenice

Končna raba energije za ogrevanje v občini Jesenice znaša za enodružinske hiše 43.400 MWh/leto, kar pomeni v povprečju specifično porabo 177 kWh/m² ogrevane površine, za večstanovanjske stavbe znaša poraba 56.800 MWh/leto oziroma 139 kWh/m² ter za javne stavbe 8.100 MWh/leto oziroma 168 kWh/m².

Skupna raba energije za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode v sektorju stanovanjskih stavb znaša 116.900 MWh/leto.

Največji porabnik energije je ogrevanje stavb s približno 72 %, sledi priprava sanitarne tople vode s 14 %, kuhanje 7 % in ostalo 7 %.

Kategorija	Procent
Daljinsko ogrevanje	14%
Zemeljski plin	21%
LUMP	1%
Trda goriva	4%
Ostalo	7%
Daljinsko ogrevanje	48%

Potenciali prihrankov energije

Letni prihranek energije za upoštevanjem celotnih potencialov

Kategorija	Letni prihranek (MWh/a)
Družinske hiše	20.738
Večstanovanjske stavbe	25.432
Javne stavbe	2.472

Končna raba energije za ogrevanje v občini Jesenice bi se ob vseh predvidenih ukrepih zmanjšala za ca. 45 %, kar znaša 48.600 MWh na leto. Od tega je 30 % ekonomsko upravičenih ukrepov (z vračilnimi roki v investicije URE manjšimi od 10 let). Emisije CO₂ bi se ob vseh predvidenih ukrepih precej zmanjšale in sicer za cca 8,4 mio ton/leto z obnovo družinskih hiš, cca 6 mio ton/leto z obnovo večstanovanjskih stavb in cca 0,6 mio ton/leto z obnovo javnih stavb.

supported by To poster je razvil koordinator projekta EIE EffCoBuild ÖGUT - Austrian Society for Environment and Technology, podatke za občino Jesenice sta pripravila slovenska partnerja projekta JEKO-III, javno komunalno podjetje, d.o.o., Jesenice in Gradbeni inštitut ZRMK. Ljubljana. Izključna odgovornost za vsebino te objave je na strani avtorjev. Vsebina ne odraža mnenj statistične Evropske Komisije. Evropska Komisija oziroma Izkolniki in njenim imenom ne prevzema nobene odgovornosti za posledice, ki bi nastale zaradi informacij, zapišanih v tem besedilu.

JEKO-III, javno komunalno podjetje, d.o.o.

Kategorije: KOMUNALA, OGREVANJE, ZEMELJSKI PLIN, VODOVOD

SEKTOR KOMUNALA - upravitelj Komunalne infrastrukturore v Jesenicah in Brezovici obkone, v kateri sta vključena občina. Na sejo pristojno z varilnim oklopi, med drugim, meča in dovodnih mrež. Na sejo so prisotni predstavniki vseh zainteresiranih subjektov za dan bolj uspešno, kvalitativno in finančno izboljšanje poslovanja naše občine.

SEKTOR KRES - dobavitelj toplote energije v mestu Jesenice. Za poročilo letnega ogrevanja stavbna oprema Sektorja Kres. Njuna naloga je izboljšanje in tekoča vzdrževanja energetskega omrežja in kakovosti služb za dobavo toplote. Toplotno energijo in ureničevalne strokovnjaki vodijo.

SEKTOR ZEMELJSKI PLIN - statični operator distribucije zemeljskega plina v občini Jesenice. Srečuje siri je v pripravi z izdelavo novega, prvega razreda stališča. Trenutni postaja se prenoviti, da razčistimo, je center in tehnološki proces, ne avtomatiziramo in izboljšamo uporabnost vseh plinov.

SEKTOR VODOVOD - upravitelj javnih vodovodov v mestu in okolici občine Jesenice. Sektor opravlja delnosti za oprejo, vzdrževanje in izboljšanje vodovodnega omrežja. Delovni št. akcija je obnoviti vodovod, da obkroži najgostejšo območje katoliške cerkve in okolice, kjer je vodovodni sistem starata je primarna z vodo iz izvira.

JEKO-III, javno komunalno podjetje, d.o.o.

naslov | kazalo

KRES

- SEKTORJU
- CENIK
- KONTAKT IN DELOVNI ČAS
- DOKUMENTI
- POGOSTA VPRAŠANJA
- EffCoBuild - varčevanje energije v stavbah

EffCoBuild - varčevanje energije v stavbah

EIE EffCoBuild - Energetski prihranki na področju stavb v občini Jesenice

Javno komunalno podjetje JEKO-III občine Jesenice in Gradbeni inštitut ZRMK sodelujeta s tremi drugimi občinami iz EU projekta EIE EffCoBuild - Energetsko učinkovite občine - vzpostavitev pilotne občine na področju stavb, da bi skupaj, na ravni občine, razvili ideje in ukrepe za zmanjšanje rabe energije v stavbnem sektorju. Projekt poteka v okviru mednarodnega programa »Inteligentna Energija - Evropa«. Partnerji prihajajo iz občin Thalgau (Avstrija), Eggesin (Nemčija), Šala (Slovaška) in Jesenice (Slovenija).

Končna raba energije za ogrevanje v občini Jesenice znaša za enodružinske hiše 177 kWh/m² ogrevane površine, za večstanovanjske stavbe 139 kWh/m² ter za javne stavbe 168 kWh/m². Ob vseh predvidenih ukrepih ocenjujemo možno zmanjšanje končne rabe energije za ogrevanje na področju stavb za 45 % oz. 48.600 MWh na leto, od tega je 30 % ekonomsko upravičenih ukrepov. Emisije CO₂ bi se ob vseh predvidenih ukrepih za okoli 8,4 mio ton/leto z obnovo družinskih hiš, za 6 mio ton/leto z obnovo večstanovanjskih stavb in za 0,6 mio ton/leto z obnovo javnih stavb.

Po pregledu stanja in potencialov pri rabi energije v stavbah na Jesenicah, po razgovorih z različnimi ključnimi akterji ter upoštevanje možnosti, ki so na voljo na državnih in občinski ravni za spodbujanje investicij v energetska obnovna stavba, smo oblikovali promocijski program, ki bo v letošnjem letu podprl tekoče občinske programe. Promocijski program povezuje rezultate energetskih pregledov stavb, energetskih izkaznic in termografskih analiz ovzveja v sveženj motivacijskih dejavnikov za največje porabnike v stavbnem sektorju v občini.

Letni prihranek energije za upoštevanjem celotnih potencialov

Kategorija	Letni prihranek (MWh/a)
Družinske hiše	20.738
Večstanovanjske stavbe	25.432
Javne stavbe	2.472

Virtualna elektrarna energetskih prihrankov v stavbah občine Jesenice

Dr. Marjana Šijanec Zavrič, GI ZRMK, Branko Noč, JEKO-III, Jesenice

Več informacij: www.gi-zrmk.si

EIE EffCoBuild

Kako učinkovito je ogrevanje vaše stavbe?






[Cesta Toneta Tomšiča 8](#)

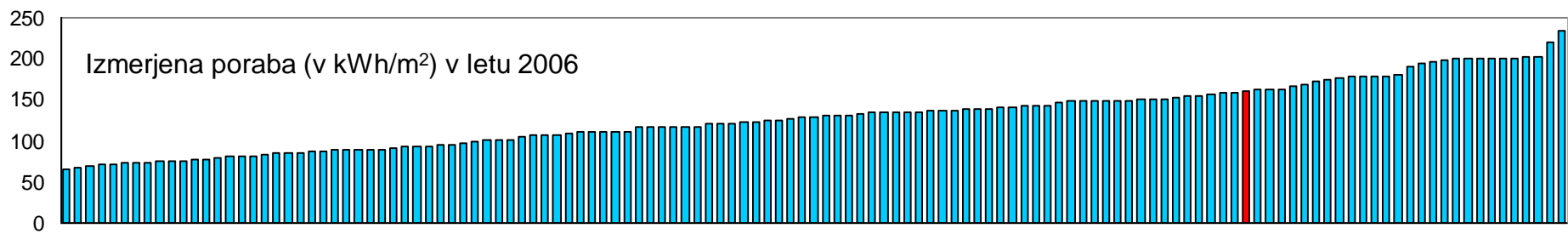
[Cesta Maršala Tita 1a](#)

[Cesta Maršala Tita 4a](#)

[Cesta Cirila Tavčarja 5](#)

[Cesta revolucije 11](#)

-  izmerjena poraba večja od 200 kWh/m²
-  izmerjena poraba med 100 in 200 kWh/m²
-  izmerjena poraba manjša od 100 kWh/m²



EIE EffCoBuild

Kako učinkovito je ogrevanje vaše stavbe?






[Cesta Toneta Tomšiča 8](#)

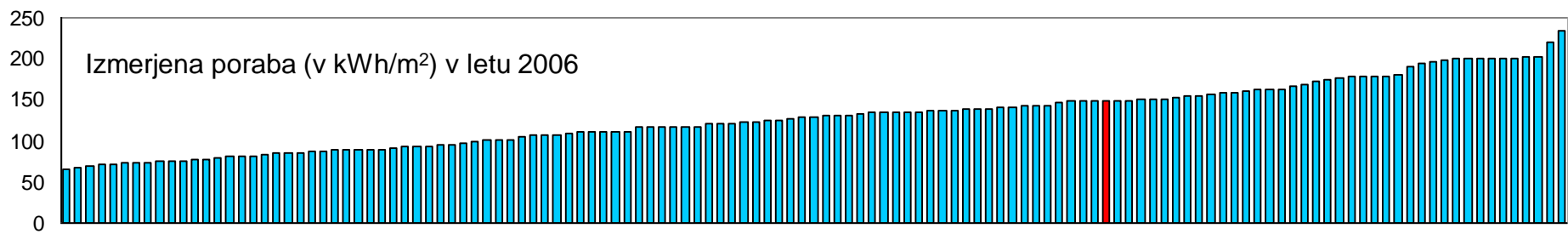
[Cesta Maršala Tita 1a](#)

[Cesta Maršala Tita 4a](#)

[Cesta Cirila Tavčarja 5](#)

[Cesta revolucije 11](#)

-  izmerjena poraba večja od 200 kWh/m²
-  izmerjena poraba med 100 in 200 kWh/m²
-  izmerjena poraba manjša od 100 kWh/m²





ENERGETSKA IZKAZNICA

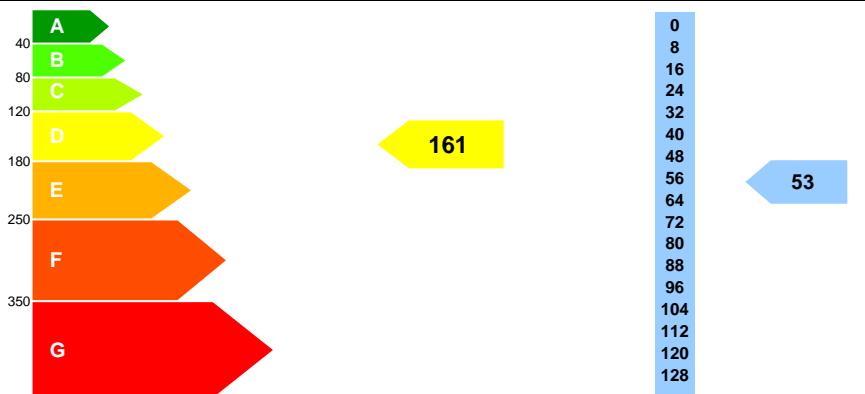
OSNOVNI PODATKI O STAVBI

Vrsta stavbe	Večstanovanjska stavba
Naslov	Cesta Cirila Tavčarja 005 I
Ogrevana površina	1677 m ²
Lastnik	Mešano lastništvo
Etažnost	K+P+4
Leto izgradnje	1959
Leto obnove	-



Dovedena energija Q in emisija CO₂

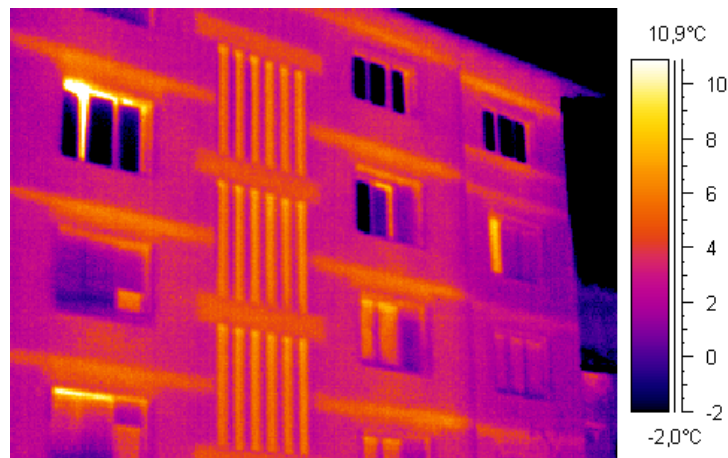
Energijski razred	Q [kWh/m ² a]	CO ₂ [kg/m ² a]
-------------------	--------------------------	---------------------------------------



Računska potrebna toplota za ogrevanje Q _{NH}	99 kWh/m ²	Q _{NH} max. (predlog 2007)	46 kWh/m ²
--	-----------------------	-------------------------------------	-----------------------

PODATKI O IZKAZNICI

Izdajatelj	Podjetje	Zaporedna številka	2007-0001
Neodvisni strokovnjak	Ime, licenca	Datum izdaje	15.2.2007
Energijski indikatorji	Računski	Kraj izdaje	Ljubljana



Vir: Energetski pregled večstanovanjskih stavb v občini Jesenice, izvajalec Gradbeni inštitut ZRMK, d.o.o., naročnik Občina Jesenice

Izmerjena poraba / Metered

v sezoni 98/99:	285 kWh/m²
v letu 2005:	96 kWh/m²
v letu 2006:	90 kWh/m²

Normirane poraba (Referenčni TP 20/12 KO Jesenice)

v sezoni 98/99:	310 kWh/m²
v letu 2005:	104 kWh/m²
v letu 2006:	103 kWh/m²

Računska vrednost 161 kWh/m²
Calculated - EPBD followed methodology

Heat metering and billing introduced
Behavioural changes achieved

EIE EffCoBuild

Kako učinkovito je ogrevanje vaše stavbe?






[Cesta Toneta Tomšiča 8](#)

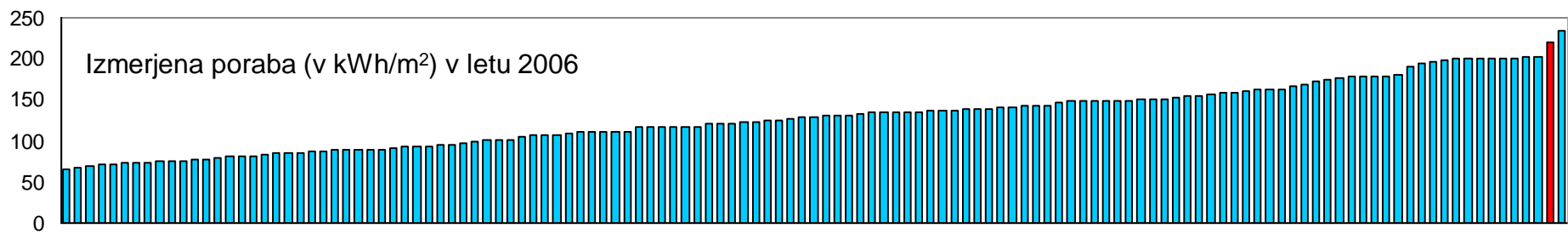
[Cesta Maršala Tita 1a](#)

[Cesta Maršala Tita 4a](#)

[Cesta Cirila Tavčarja 5](#)

[Cesta revolucije 11](#)

-  izmerjena poraba večja od 200 kWh/m²
-  izmerjena poraba med 100 in 200 kWh/m²
-  izmerjena poraba manjša od 100 kWh/m²

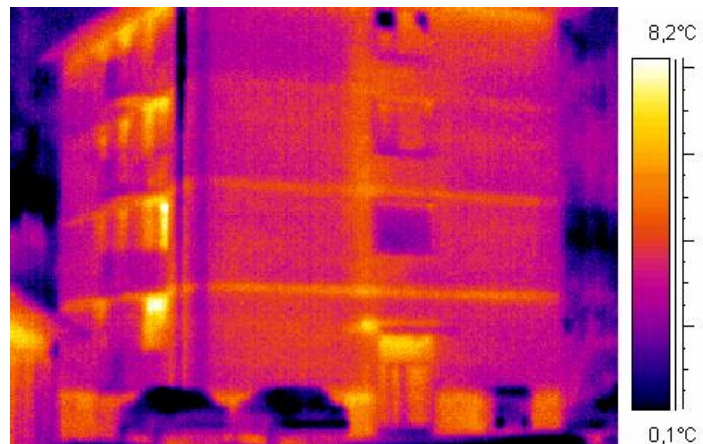




RECOMMENDED MEASURES

OSNOVNI PODATKI O STAVBI

Vrsta stavbe	Večstanovanjska stavba
Naslov	Cesta revolucije 011
Ogrevana površina	395 m ²
Lastnik	Mešano lastništvo
Etažnost	K+P+3
Leto izgradnje	1967
Leto obnove	-



Predlagani ukrepi z oceno investicijskih stroškov in vračilne dobe

Gradbeni posegi

investicija [000 SIT/obj]	prihranek energije [MWh/leto]	letni prihranek [000 SIT/leto]	vračilna doba [let]
------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------------------

Tesnjenje oken			
139	10	733	2

Menjava oken			
3.480	21	160	22

toplotna izolacija fasade			
3.920	48	365	11

toplotna izolacija podstrešja			
207	10	73	3

Posegi na strojnih instalacijah

investicija [000 SIT/obj]	prihranek energije [MWh/leto]	zmanjšanje stroškov [000 SIT/leto]	vračilna doba [let]
------------------------------	-------------------------------------	--	------------------------

1. pregled instalacije ogrevanja			
nedol.	-	-	-
nedol.	-	-	-

5. kombinacija ukrepov 2,3,4			
1.082	37	285	3,8
1.082	31	238	4,6

6. vgradnja delilnikov stroškov ogr.			
92	-	-27	-
92	-	-27	-

Vir: Energetski pregled večstanovanjskih stavb v občini Jesenice, izvajalec Gradbeni inštitut ZRMK, d.o.o., naročnik Občina Jesenice

(prve vrednosti se nanašajo na izvedbo ukrepov brez predhodnih gradbenih posegov, druge pa za primer izvajanja obojih)

“RUE in over 150 kWh/m² buildings”

- **5 – Best practice brochure**
 - 10 refurbishment cases
 - from Jesenice and neighbouring municipalities Kranj

Office building / tertiary sector Borisa Kidriča 37c, Jesenice

- 32% energy savings
- PB 15 years

Year of construction: 1961

Refurbishment: 2000

Heated floor area: 1.656 m²

Delivered energy - BEFORE:

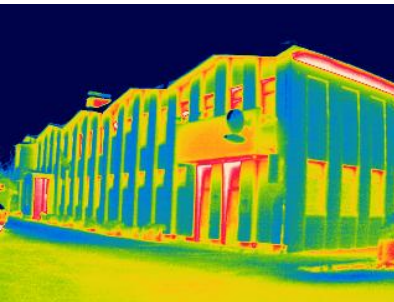
362 MWh/a (219 kWh/m²a)

Delivered energy - AFTER:

247 MWh/a (149 kWh/m²a)

Reduction of CO₂ emissions:

38 t / year



Investment: 100.150 €

Investment per m² floor area: 61 € / m²

Distribution of investment:

38% thermal insulation of outer walls,

42% exchange of windows with EE ones

20% renovation of heating system thermostatic valves

Apartment building

Cesta maršala Tita 4, Jesenice

- 32% energy savings
- PB 15 years



Year of construction: 1960

Refurbishment: 2000

Heated floor area: 448 m²,
after refurbishment 901 m²

Delivered energy - BEFORE: 86 MWh/a (192 kWh/m²a)

Delivered energy - AFTER: 52 MWh/a (58 kWh/m²a)

Reduction of CO₂ emissions: 11 t / year

Investment: 33.330 €

Investment per m² floor area: 75 € / m²

Distribution of investment:

50% thermal insulation of outer walls and roof,

50% exchange of windows with EE ones

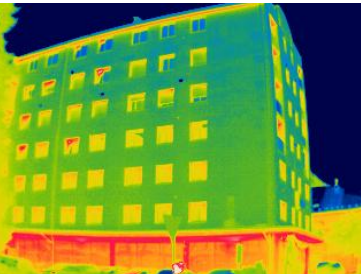
Connection do district heating, to existing substation,

Own substation planned for additional 10% savings

Apartment building

Cesta maršala Tita 16, Jesenice

- 40% energy savings
- PB 19 years / total investment



Year of construction: 1966

Refurbishment: 2000

Heated floor area: 1065 m²,
after refurbishment 1412 m²

Delivered energy - BEFORE: 176 MWh/a (165 kWh/m²a)

Delivered energy - AFTER: 121 MWh/a (86 kWh/m²a)

Reduction of CO₂ emissions: 18 t / year

Investment: 55.700 €

Thermal insulation wall and roof: 29.500 €

Windows: 26.200 €

Investment per m² floor area: 39 € / m²

Outer wall contact insulation slab: 16€ / m² useful floor area

Distribution of investment:

53% thermal insulation of outer walls and roof,

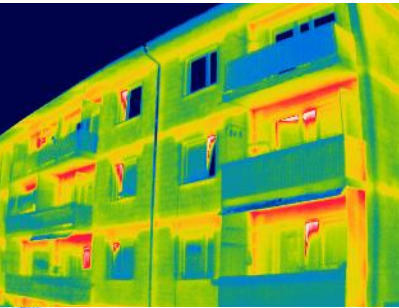
47% exchange of windows with EE ones

Connection to district heating and adequate regulation



Apartment building Kejžarjeva 38, Jesenice

- **43% energy savings**
- **PB 8,3 years**



Year of construction: 1961

Refurbishment: 2000

Heated floor area: 640 m²,
after refurbishment 1412 m²

Delivered energy - BEFORE: 181 MWh/a (**283 kWh/m²a**)

Delivered energy - AFTER: 103 MWh/a (**161 kWh/m²a**)

Reduction of CO₂ emissions: 26 t / year

Investment: 37.550 €

Roof insulation 15 cm: 7.300 €

Floor above cellar insulation 5 cm: 6.200 €

Windows: 15.600 €

Renovation of d.h. substation: 8.000 €

Insulation of distribution pipes in cellar: 450 €

Improved living condition

Investment per m² floor area: 59 € / m²

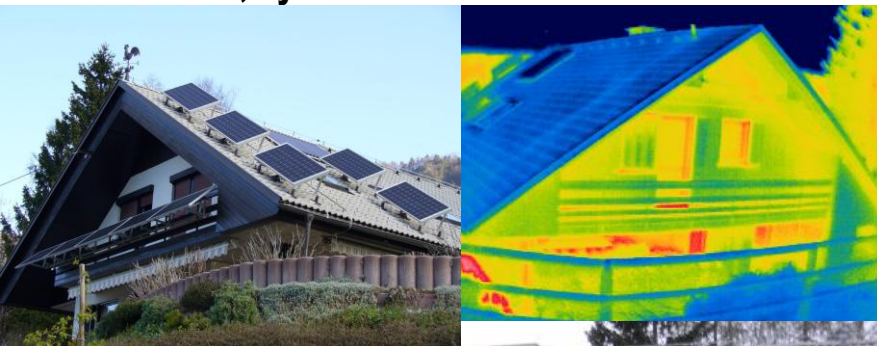
Distribution of investment:

19% roof thermal insulation, 17% ground floor above cellar,

42% exchange of windows with EE ones

Enostanovanjska hiša Smokuč 1f, Jesenice

- 71% energy savings
- **PB**
- vacuum solar collectors 21 years,
- heat pump 16 years,
- PV 14,5 years



Year of construction: 1985

Refurbishment: 2000

Heated floor area: 180 m²

Delivered energy - BEFORE:
 (ELKO in električna energija)

27.805 kWh/a (**154 kWh/m²**)

Delivered energy - AFTER:

8.640 kWh/a (**48 kWh/m²**)

Reduction of CO₂ emissions:

3,58 t / year

Investment: 17.300 €

Investment per m² floor area: 96 € / m²

Distribution of investment:

2.200 € Vacuum solar collectors 4 m²

8.000 € Heat pump 6 KW

7.100 € PV 1,65 kW;

2300 kWh/a green electricity into the grid

Energy concept - building owner: dr. Florjančič

“RUE in over 150 kWh/m² buildings”

- **6 – Links to other information on RES and RUE refurbishment of buildings**
- **EIE EI-Education**
(guidebook and 64 residential refurbishment cases)

<http://ei-education.aarch.dk>

- **EIE E-RETROFIT**
(passive house standard refurbishment cases)

<http://www.energieinstitut.at/retrofit/>

EIE EI-Education

E-platform for renovation of apartment buildings

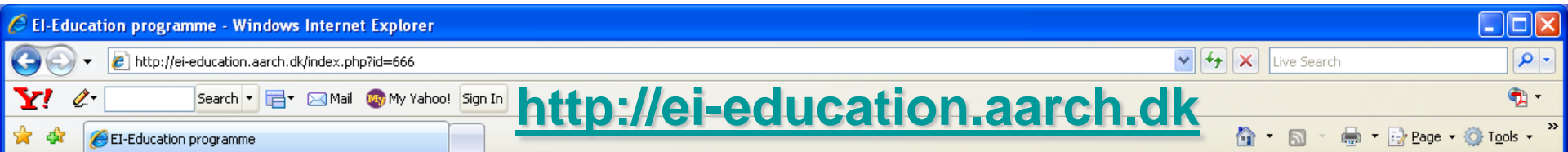
izobraževalne delavnice

Vodnik za lastnike – v pdf obliki na spletu

nabor 64 primerov dobre prakse energetske inteligentne prenove stavb

EIE EI-Education

E-platforma za prenovo večstanovanjskih stavb



<http://ei-education.aarch.dk>

Stanovanjske organizacije,
 Stanovanjski skladi, upravniki

EI-EDUCATION



EI-EDUCATION PROGRAMME

Home | Forum | EI-Education programme |

- > Forum
- > What is energy intelligent education
- > Gallery
- > Guidebook
- > Best practice
- > Technologies
- > Tools & checklists
- > Litterature & links

Dobrodošli v platformi programa EI-Education

Platforma prinaša informacije, e-izobraževanje in povezave na nadaljnje študijske vsebine ter vsebuje naslednje elemente:

- Uvod na temo zakaj, kdaj in kako stavbo "energijsko inteligentno" obnoviti
- Predstavitve vodnika EI-Education in primerov dobre prakse
- Praktične izkušnje sodelujočih stanovanjskih organizacij iz konkretnih primerov energijsko inteligentne prenove stavb
- Informacije glede izbire tehničnih, socialnih in finančnih rešitev
- Orodja & kontrolni sezname - informacije o načrtovanju energijskih prihrankov, prioritetah pri energetski učinkovitosti in spremljanju učinkov z meritvami
- Literatura & povezave - kako do dodatnih informacij
- Izmenjava izkušenj o konkretnih primerih obnove stavb na "Forumu"

> FORUM

FORUM za razpravo o vsebinah izobraževalnega paketa EI-Education - izberite Forum v menu-ju na levi.

Intelligent Energy Europe

AAA-DK, CSTB, ECN, ZRMK, ESV, SEC

Energetska učinkovitost



Obnovljivi viri

Izboljšanje bivalnega ugodja

Ukrepi celovite prenove





passive house retrofit kit

Home → Europe → Best Practices

← back

Introduction

The best practices described in this kit are for new build, the Passive House standard is less than 120 kWh/m²a) The energy that is delivered to the house is less than 15 kWh/m²a) In our project, we have defined a target of reaching this goal appears only in major renovations.

As the examples show, this is possible in any environment.

A number of the best practices are presented in this kit.

A note on terminology

The energy that is delivered to the house is called the **delivered energy**.

For households, heat is required and is released inside the house into the boiler (the delivered energy).

The **primary energy** is the energy that is used when producing electricity or heat.

Best Practice, by country

Austria	Bulgaria	Denmark
1	1	1
2	2	2
	3	3
	4	4
		5
		6

← back

Retrofit - Windows Internet Explorer

http://www.energieinstitut.at/retrofit/?to=1&forward=BTYPES&id=a2b089e9eff65efe54a8f83bdd60611a&dmy=0bdaca0fd2607bd370c156ca60b8a5a

Search Web

Y! My Yahoo! Autos Games Music Answers Personals Sign In

Retrofit

passive house retrofit kit

Home → Österreich → Gebäudetyp

← zurück

Zur Auswahl des Gebäudetyps auf das Bild klicken

Home → Österreich → Gebäudetyp

← zurück

Zur Auswahl des Gebäudetyps auf das Bild klicken

	großer Geschosswohnbau	kleiner Geschosswohnbau	Reihenhaus
1960 - 1969	<p>typischer großer Geschosswohnbau der 60er Jahre, kompakt, mit Balkonen →</p>	<p>kleiner Geschosswohnbau der 1960er Jahre, kompakt, mit Balkonen →</p>	

1970 - 1979	<p>typischer, großer Geschosswohnbau der 1970er Jahre, kompakt, mit Balkonen, Flachdach</p>	<p>typischer Geschosswohnbau der 1970er Jahre, kompakt, mit Balkonen →</p>	<p>typisches Reihenhaus der 70er Jahre, kompakt, ohne Balkone →</p>
-------------	---	--	---



Phr Linz, Makartstrasse - Architects: Arch+more, Arge Arch, Domenig-Meisinger und Kopeinig, Puchenu

tion of
build,
built
Additional
tent is
heat that
that goes
our house. It includes transport losses but also the losses in electricity plants



Gradbeni inštitut ZRMK

Hvala za pozornost.

Project team:

GI ZRMK: Marjana Šijanec Zavrl, Marta Skubic,
Uroš Dolinar, Marko Butala, Andraž Rakušček

JEKO-IN: Branko Noč, Matjaž Peskar,
Peter Končnik, Marjan Robič



ISO 9001: 2000
Q-612