

**Анализ энергоэффективности здания и рекомендации по достижению
требуемого класса
Объект: «КД - 07.4-13 "Радуга"»**

Вариант 0. Базовый. Двухэтажный индивидуальный жилой дом из деревянного каркаса с заполнением минеральной ватой.

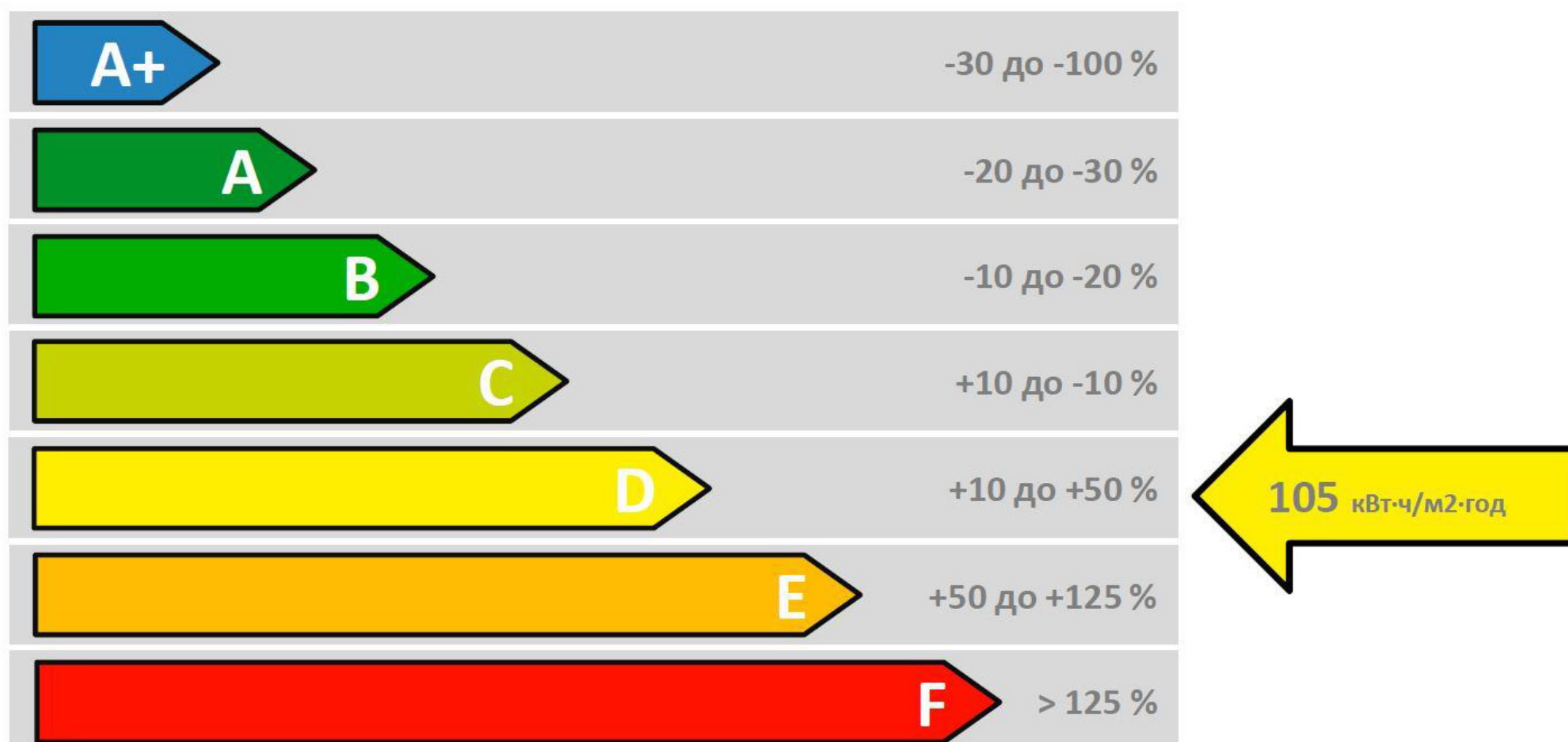
РЕШЕНИЯ:

- Расчётная температура внутри помещений 20 °С
- Ориентация фасада по осям 5-1 строг на юг
- Стены **15 см** Неман +. R=3,57 м²·°С/Вт
- Кровля **19 см** Неман +.. R=4,37 м²·°С/Вт
- Пол **15 см** Неман +. R=3,67 м²·°С/Вт
- Фасадные окна 28,4 м². R=1,0 м²·°С/Вт
- Мансардные окна 2,2 м². R=0,78 м²·°С/Вт
- 23 % оконных проёмов относительно площади пола дома
- **ЕСТЕСТВЕННАЯ** система вентиляции
- Климат и требования к энергоэффективности – **Гомельская область**

D - класс по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

105,5 кВт·ч/м² в год – удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

+ 15 % - отклонение от нормы



Вариант 1. Базовый вариант + климат и требования к энергоэффективности в Минской области

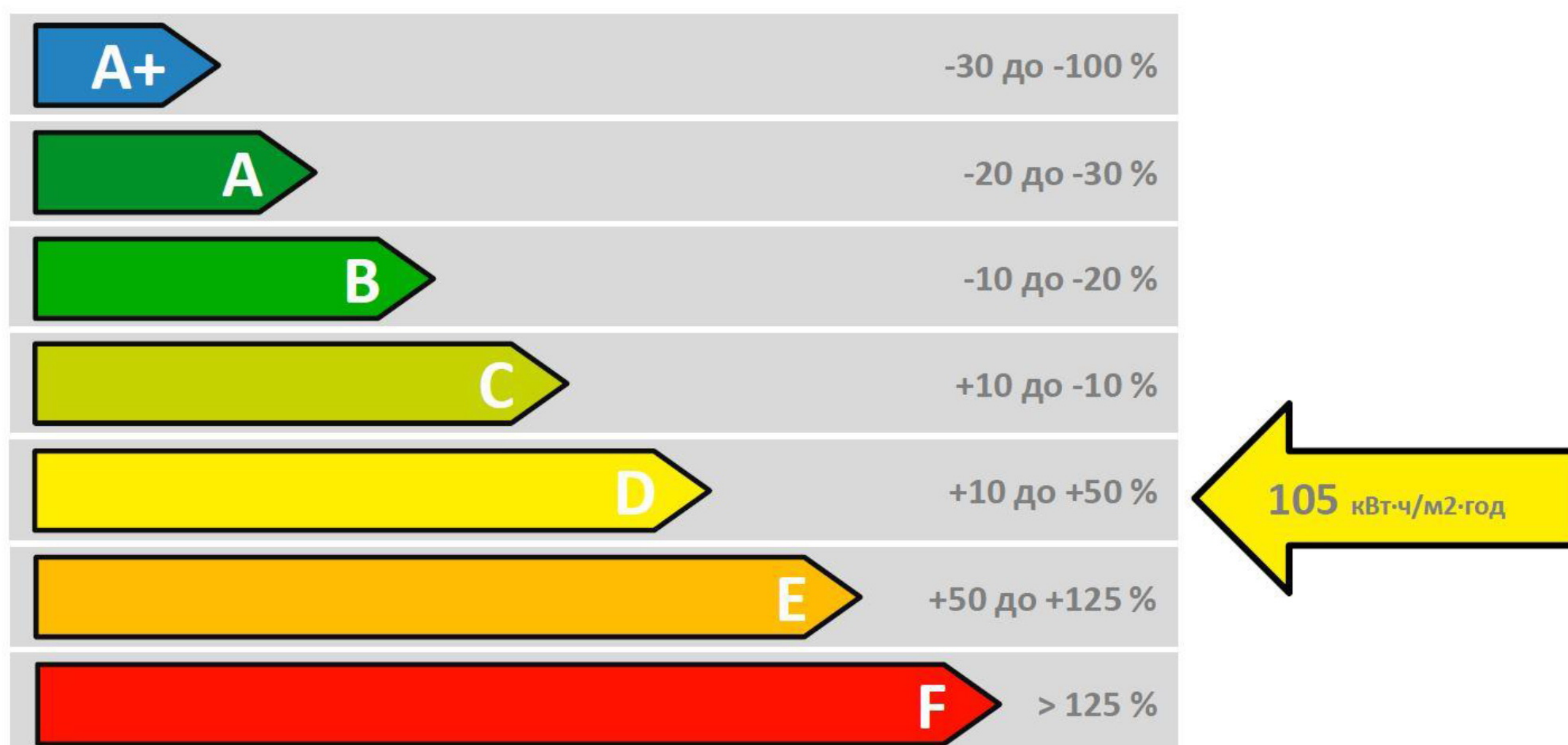
РЕШЕНИЯ:

- Расчётная температура внутри помещений 20 °С
- Ориентация фасада по осям 5-1 строг на юг
- Стены 15 см Неман +.. R=3,57 м²·°С/Вт
- Кровля 19 см Неман +. R=4,37 м²·°С/Вт
- Пол 15 см Неман +. R=3,67 м²·°С/Вт
- Фасадные окна 28,4 м². R=1,0 м²·°С/Вт
- Мансардные окна 2,2 м². R=0,78 м²·°С/Вт
- 23 % оконных проёмов относительно площади пола дома
- Естественная система вентиляции
- **Климат и требования к энергоэффективности – Минская область**

D/C - класс по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

105,5 кВт·ч/м² в год – удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

+ 10 % - отклонение от нормы



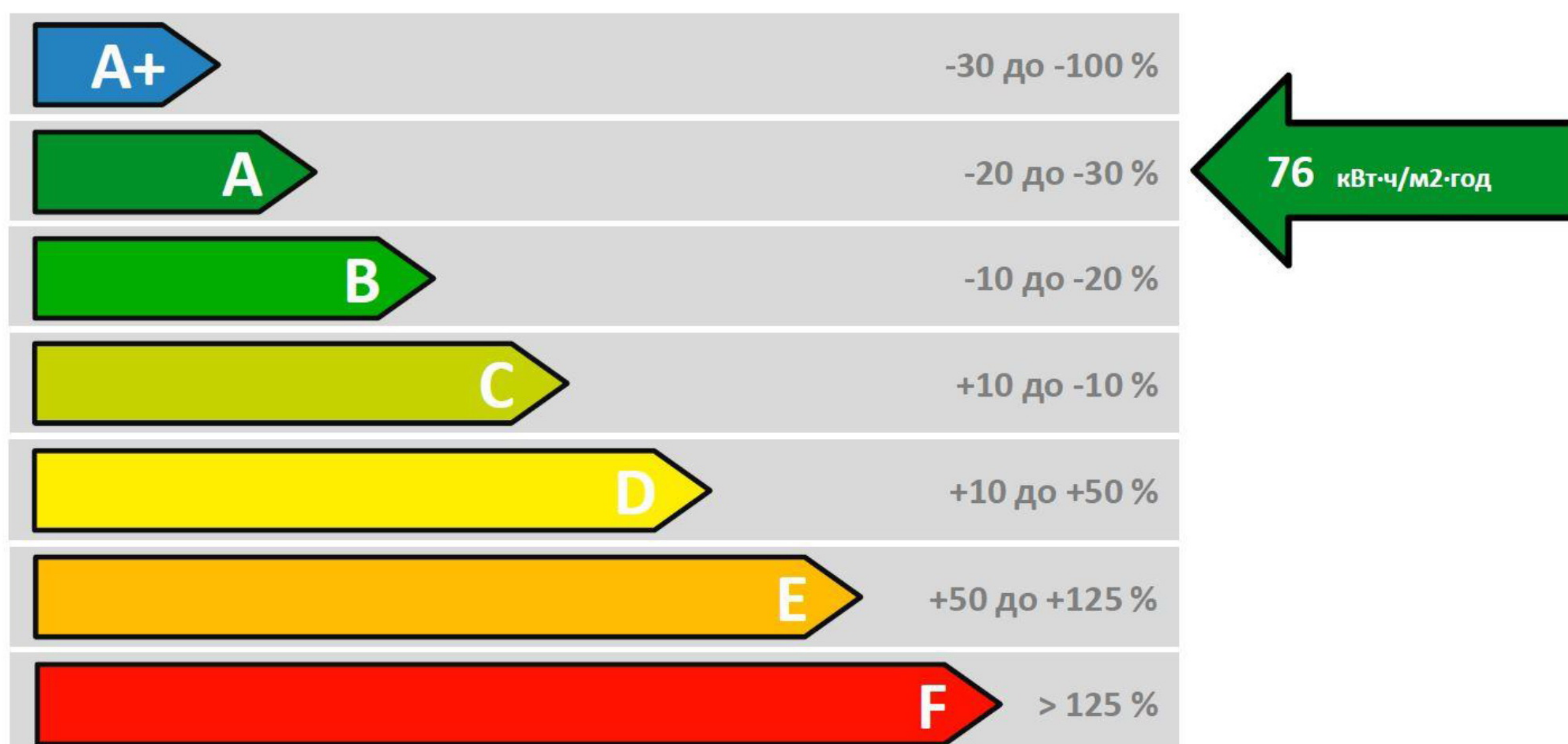
Вариант 3. Механическая система вентиляции с КПД рекуператора 72 % к Варианту 1

- Расчётная температура внутри помещений 20 °С
- Ориентация фасада по осям 5-1 строг на юг
- Стены 15 см Неман +. R=3,57 м²·°С/Вт
- Кровля 19 см Неман +. R=4,37 м²·°С/Вт
- Пол 15 см Неман +. R=3,67 м²·°С/Вт
- Фасадные окна 28,4 м². R=1,0 м²·°С/Вт
- Мансардные окна 2,2 м². R=0,78 м²·°С/Вт
- 23 % оконных проёмов относительно площади пола дома
- **Механическая с-ма вентиляции с рекуперацией 72 %**
- Климат и требования к энергоэффективности – Минская область

A - класс по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

76,0 кВт·ч/м² в год – удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

- 21 % - отклонение от нормы



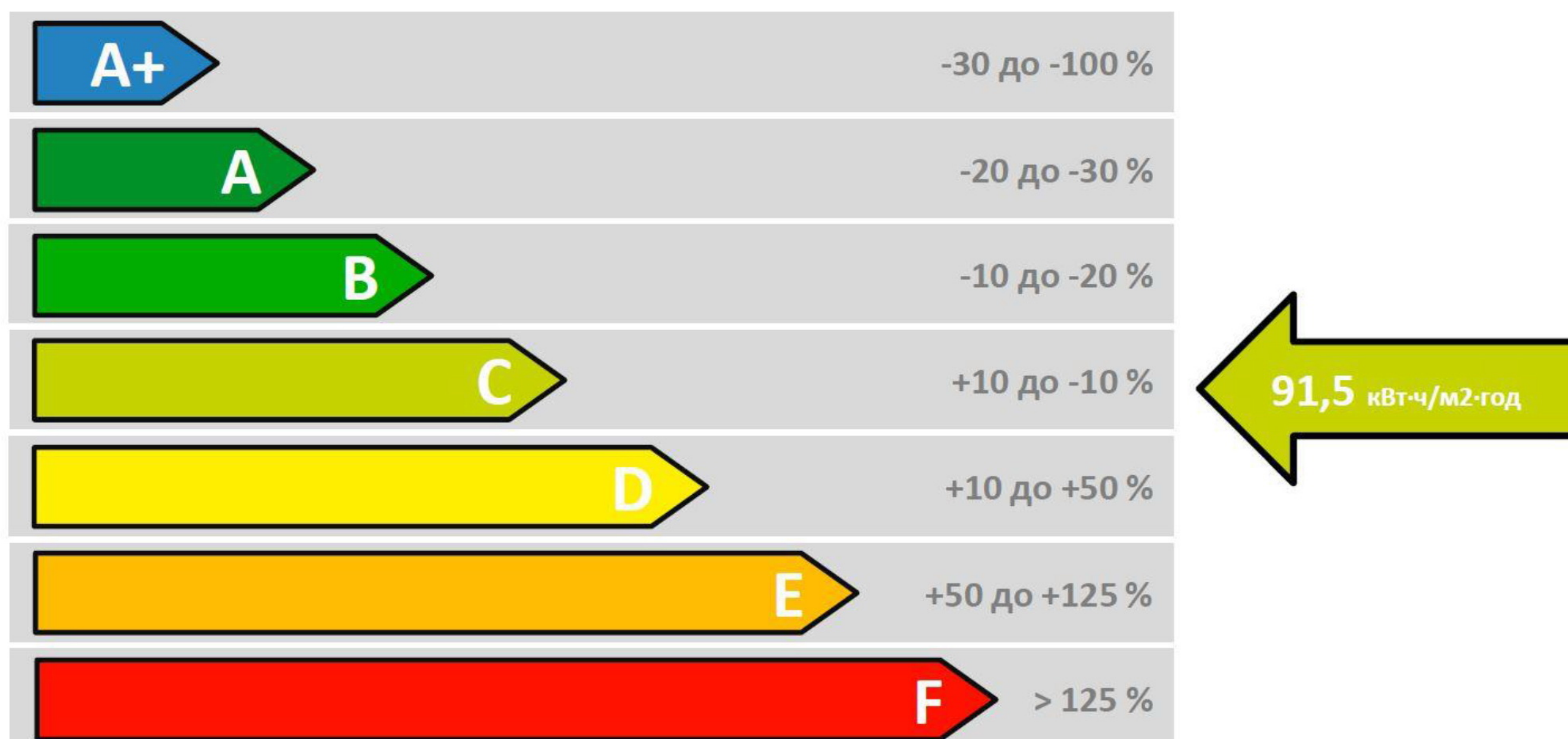
Вариант 4. Вариант 1 + увеличение утепления конструкций на 5 см

- Расчётная температура внутри помещений 20 °С
- Ориентация фасада по осям 5-1 строг на юг
- Стены **20 см** Неман +. R=4,67 м²·°С/Вт
- Кровля **24 см** Неман +. R=5,46 м²·°С/Вт
- Пол **20 см** Неман +. R=4,76 м²·°С/Вт
- Фасадные окна 28,4 м². R=1,0 м²·°С/Вт
- Мансардные окна 2,2 м². R=0,78 м²·°С/Вт
- 23 % оконных проёмов относительно площади пола дома
- **Естественная система вентиляции**
- Климат и требования к энергоэффективности – Минская область

С - класс по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

91,5 кВт·ч/м² в год – удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

- 5 % - отклонение от нормы



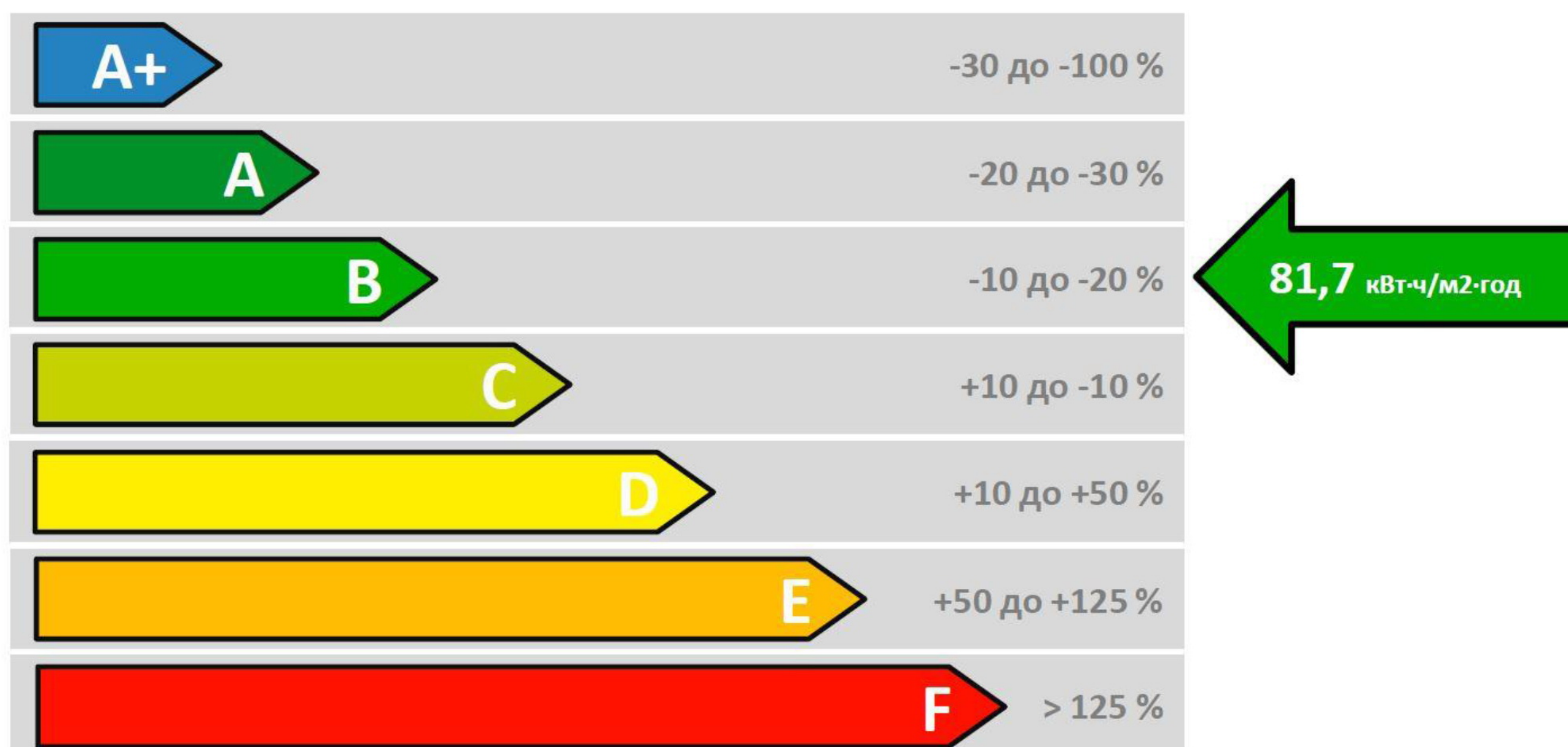
Вариант 5. Вариант 1 + увеличение утепления конструкций на 10 см

- Расчётная температура внутри помещений 20 °С
- Ориентация фасада по осям 5-1 строг на юг
- Стены **25 см** Неман +. R=5,9 м²·°С/Вт
- Кровля **29 см** Неман +. R=6,72м²·°С/Вт
- Пол **25 см** Неман +. R=6,0 м²·°С/Вт
- Фасадные окна 28,4 м². R=1,0 м²·°С/Вт
- Мансардные окна 2,2 м². R=0,78 м²·°С/Вт
- 23 % оконных проёмов относительно площади пола дома
- **Естественная система вентиляции**
- Климат и требования к энергоэффективности – Минская область

В - класс по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

81,7 кВт·ч/м² в год – удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

-15 % - отклонение от нормы



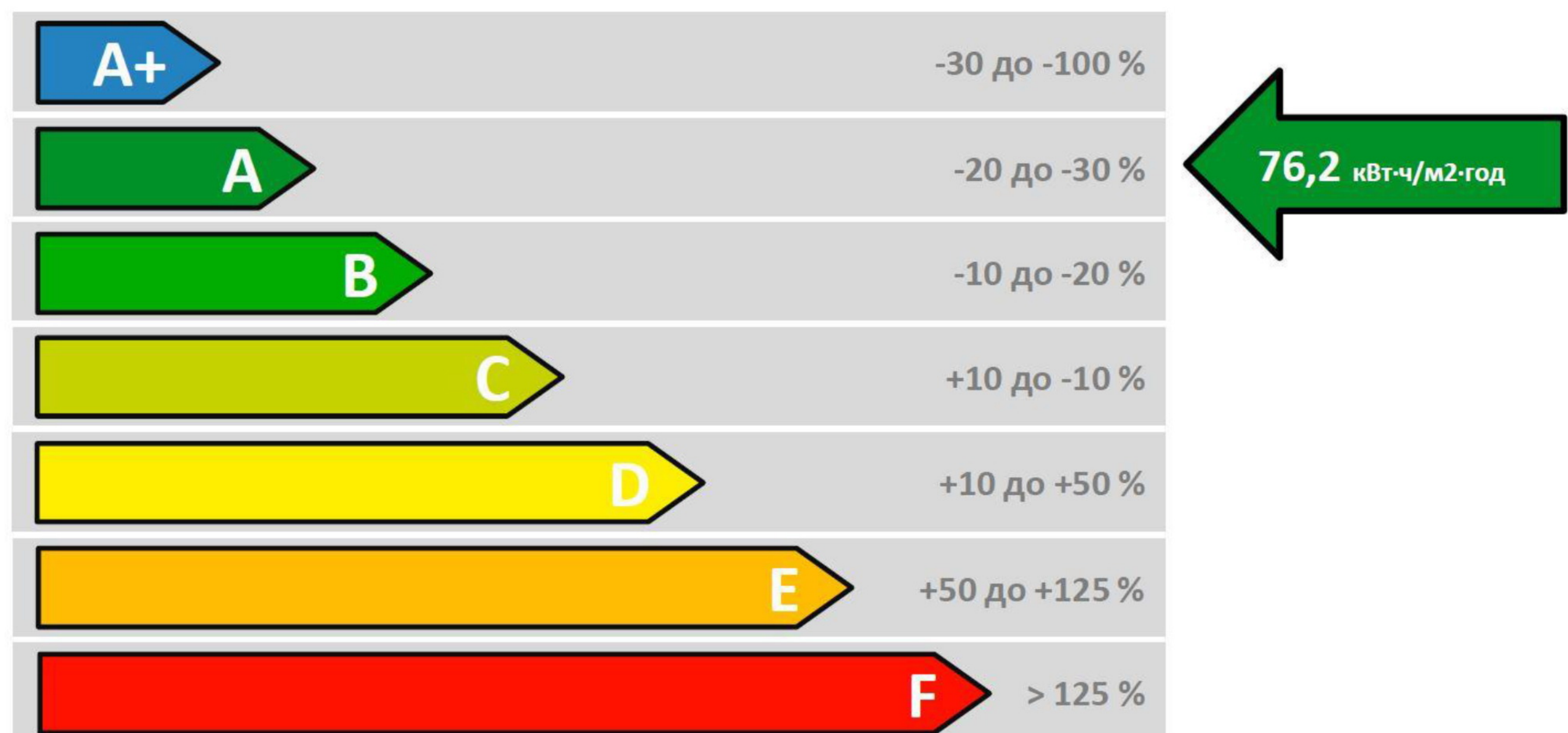
Вариант 6. Вариант 1 + увеличение утепления конструкций на 15 см

- Расчётная температура внутри помещений 20 °С
- Ориентация фасада по осям 5-1 строг на юг
- Стены **30 см** Неман +. $R=6,87 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$
- Кровля **35 см** Неман +. $R=7,88 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$
- Пол **30 см** Неман +. $R=6,96 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$
- Фасадные окна 28,4 м². $R=1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$
- Мансардные окна 2,2 м². $R=0,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$
- 23 % оконных проёмов относительно площади пола дома
- **Естественная система вентиляции**
- Климат и требования к энергоэффективности – Минская область

A - класс по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

76,2 кВт·ч/м² в год – удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания

-21 % - отклонение от нормы



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оптимальным вариантом к реализации видится Вариант 5, т.к. будет достигнут минимальный нормативный класс энергетической эффективности здания «В» при естественной системе вентиляции.

Если к базовым конструктивным решениям по утеплению добавить механическую систему вентиляции с рекуперацией не менее 72 %, будет достигнут класс «А». См. Вариант 3.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Изменение № 1 ТКП 45-2.04-196-2010 (02250)

Таблица 4 — Классы жилых и общественных зданий по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию

Обозначение класса	Наименование класса здания по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию	Отклонение («+» или «-») расчетных (фактических) значений удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания q_h^{des} от нормативных значений, установленных в таблице 2, %	Мероприятия, рекомендуемые органам администрации
A+	Очень высокий	Св. -30 до -100	Экономическое стимулирование
A		Св. -20 до -30 включ.	
B	Высокий	Св. -10 до -20 включ.	
C	Нормальный	Св. +10 до -10 включ.	—
D	Пониженный	От +10 до +50 включ.	Организационные мероприятия по снижению потерь теплоты зданием
E	Низкий	Св. +50 до +125 включ.	Модернизация инженерного оборудования в здании
G	Очень низкий	Св. +125	Модернизация инженерного оборудования и тепловая модернизация здания

8.2 Проектирование вновь возводимых жилых зданий классов по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию C, D, E, G не допускается¹⁾.

8.3 Классы A+, A, B, C устанавливаются для вновь возводимых, модернизируемых и реконструируемых зданий на стадии разработки проекта с последующим их уточнением по результатам эксплуатации.

8.4 Соответствие зданий классов A и A+ по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию достигается:

- рациональным объемно-планировочным решением и компактностью здания;
- рациональным остеклением фасада здания;
- рациональным уровнем тепловой защиты ограждающих конструкций;
- применением в инженерных системах здания теплоутилизирующих установок или других технических средств.

8.5 Классы D, E, G устанавливаются для эксплуатируемых зданий с целью разработки очередности и мероприятий по реконструкции и тепловой модернизации этих зданий».

¹⁾ Допускается проектирование жилых зданий из крупнопанельных и объемно-блочных конструкций класса C по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию до окончания корректировки проектно-сметной документации типовых серий и модернизации предприятий сборного железобетона и индустриального домостроения.