



Биогаз

Экономическая эффективность биогазовой установки на примере баварского подворья



Содержание

- ▶ На пути к выбору установки правильной мощности
- ▶ Пример типового расчета
- ▶ Факторы, влияющие на экономический эффект
- ▶ Сенситивный анализ / Анализ варьирования результатов при изменении критических показателей
- ▶ Основополагающие исходные

Закон об оплате/бонификации возобновляемой энергии

Рамочные условия

Год введения в эксплуатацию		2010	2011
		[Евроцент/кВт-ч]	[Евроцент/кВт-ч]
Базисная цена	до 150 кВт	11,55	11,44
	до 500 кВт	9,09	9,00
	от 500 кВт	8,17	8,09
Надбавка за возобновляемое растительное сырье	до 500 кВт	6,93	6,86
	от 500 кВт до 5 МВт	3,96	3,92
Надбавка за использование навозной жижи	до 150 кВт	3,96	3,92
	от 150 кВт до 500 кВт	0,99	0,98
Надбавка за когенерацию электрической и тепловой энергии		2,97	2,94
Надбавка по уходу за ландшафтом		1,98	1,96
Надбавка за сокращение выбросов эмиссионных газов		0,99	0,98
Надбавка за применение прогрессивных технологий		1,98 или 0,99	1,96 или 0,98

22,22

Какую установленную мощность?

Мощность установки

- ▶ Установка должна в полном объёме использовать потенциал выплат/надбавки за использование навозной жижи!

Теоретическое количество часов эксплуатации: 8.760 час/год

$$150 \text{ кВт}_{\text{эл}} \times 8.760 \text{ час/год} = 1.314.000 \text{ кВт-ч}_{\text{эл}}$$



Реальное/производственное количество часов эксплуатации:

~ 8.000 час/год

$$1.314.000 \text{ кВт-ч}_{\text{эл}} / 8.000 \text{ час/год} = 164 \text{ кВт-ч}_{\text{эл}}$$

Потребность в субстрате?

Мощность установки

- ▶ 150 кВт_{эл} должны быть «накормлены»
- ▶ Примерный расчет
 $150 \text{ кВт}_{\text{эл}} / 2 \text{ кВт/га} = \sim 75 \text{ га}$



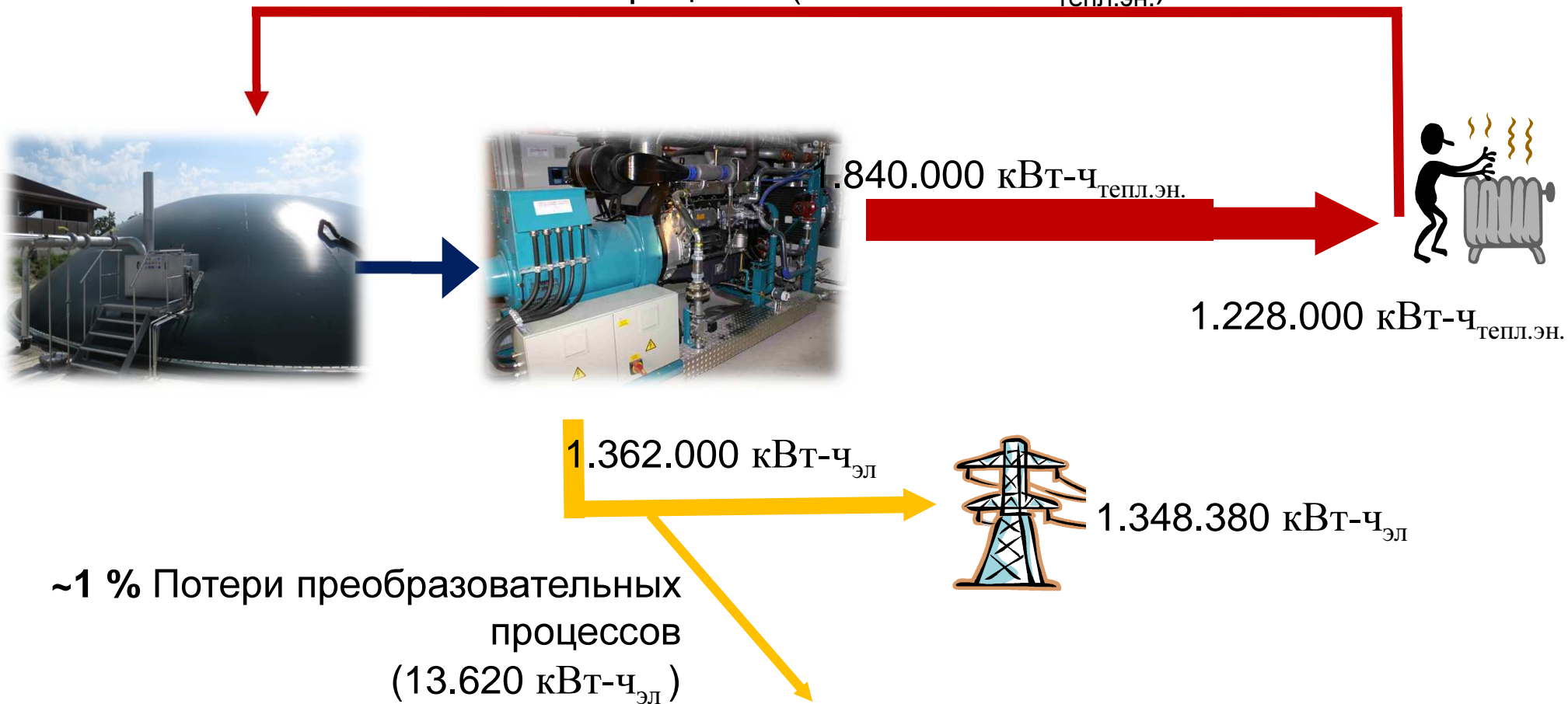
Субстраты	Крупный рогатый скот	125 усл.ед.КРС	2.800 т	→	150 кВт_{эл}
	Остатки корма	100 т	100 т	→	16 кВт _{эл}
	Кукуруза	34 га	1.870 т	→	80 кВт _{эл}
	Травы	20 га	700 т	→	32 кВт _{эл}
	Другие зернофуражные сенажи	14 га	490 т	→	18 кВт _{эл}
	Зерно	--	--		--

		170 кВт_{эл}	
Субстраты	Навозная жижа КРС	2.800 т	~ 75 дойных коров со шлейфом молодняка
	Остатки корма	100 т	
	Кукурузный силос	1.870 т	~ 34 га кукурузы «энергетических» сортов
	Травяной силос/сенаж	700 т	~ 20 га сенокосно-пастбищных угодий
	Другие зернофуражные сенажи	490 т	~ 14 га под зерносенаж
	Зерно	--	
Доля навозной жижи		47 %	
Ø Эксплуатация на полную мощность, час/год		8.000	
Газ – бензин - блочная ТЭЦ/мини-ТЭС, КПД _{эл}		37,0%	
Плотность объемного наполнения Raumbelastung кг орган.сух.в-ва/м ³ /сутки kg oTM/(m ³ *d ⁻¹)		1,3	
Средн. продолжительность брожения, дней		150	

Показатели мощности биогазовой установки

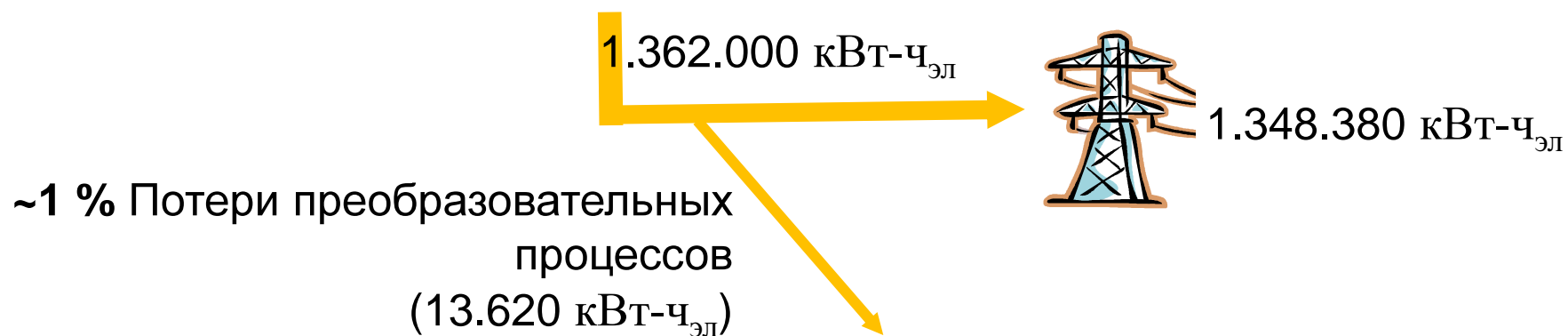
Расчеты

~30 % Тепло технологического процесса (552.000 кВт-ч_{тепл.эн.})

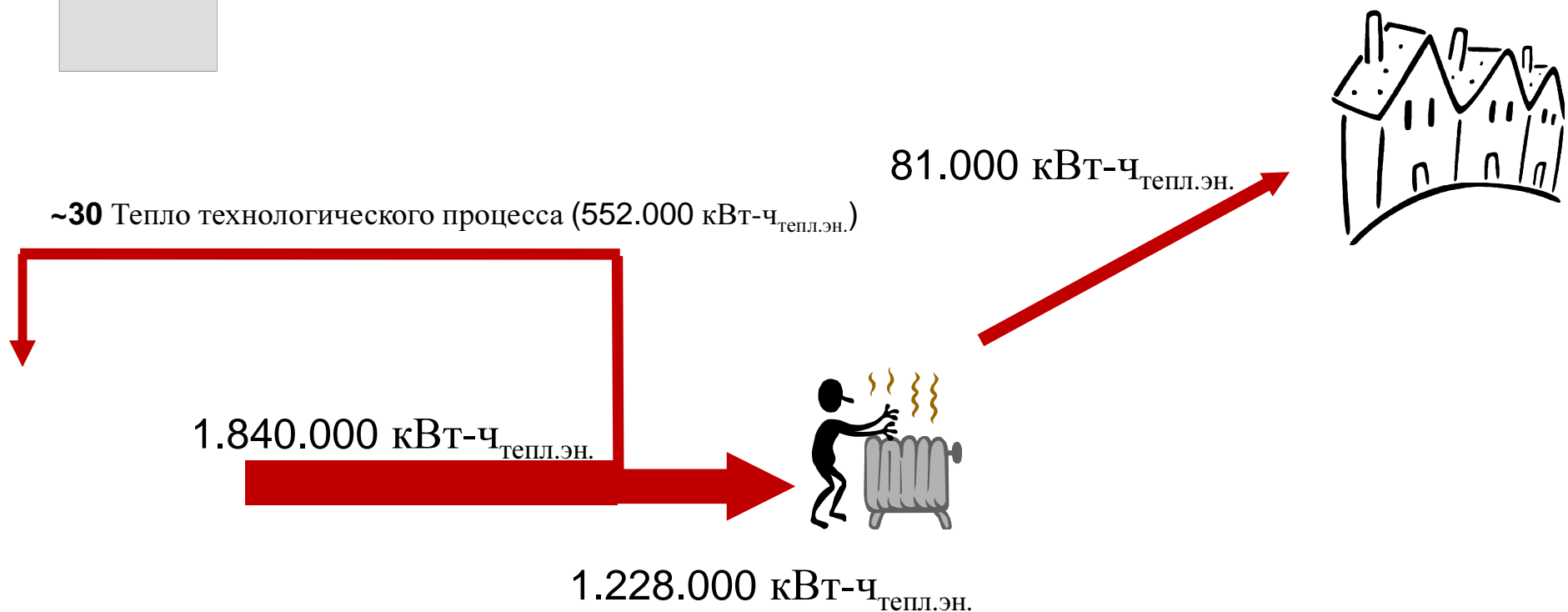


~1 % Потери преобразовательных процессов (13.620 кВт-ч_{эл})

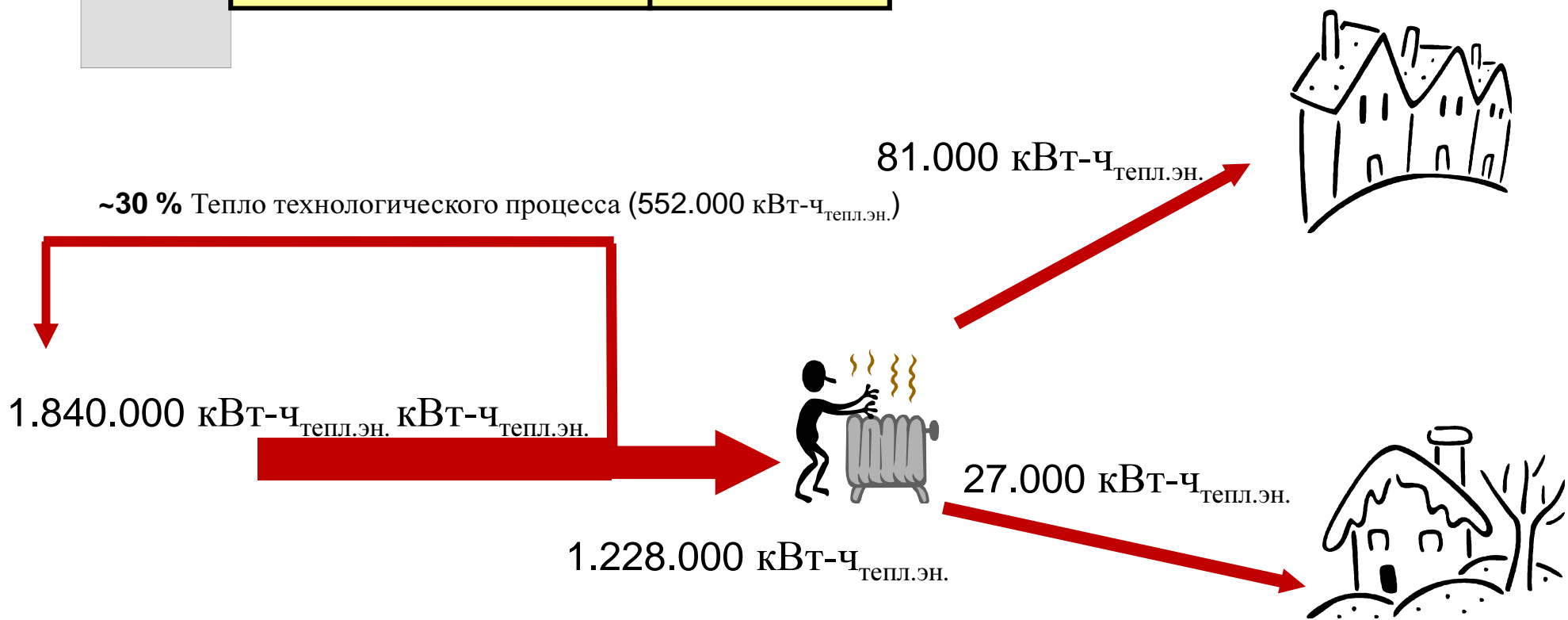
Установленная электрическая мощность	170 кВт _{эл}
Реализация электроэнергии	300.289 €
Доход	



Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €



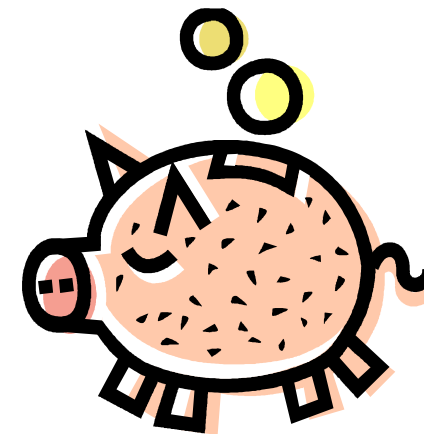
Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энерг	2.160 €



Доход (нетто)

Расчеты

Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €

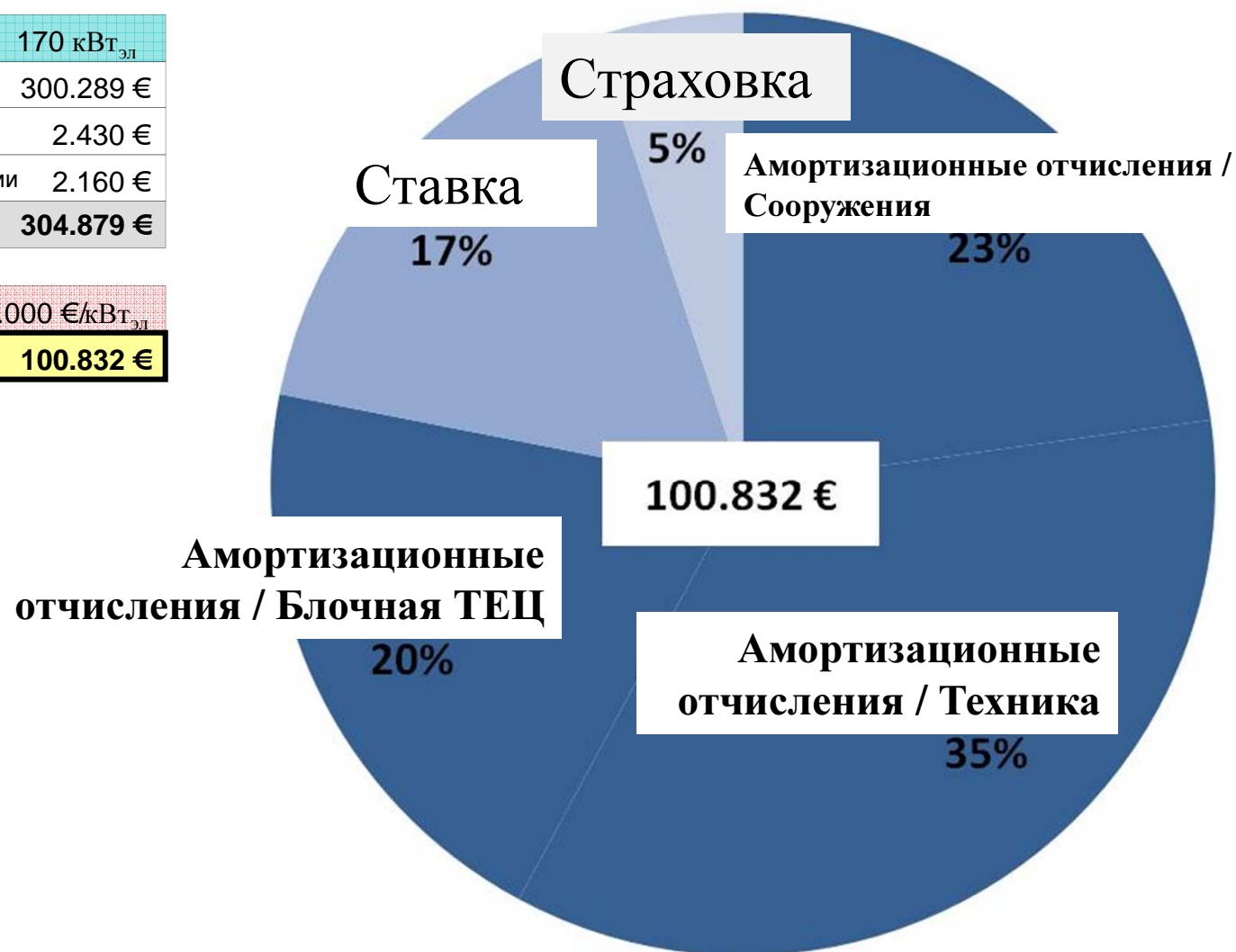


Расход (нетто)

Расчеты

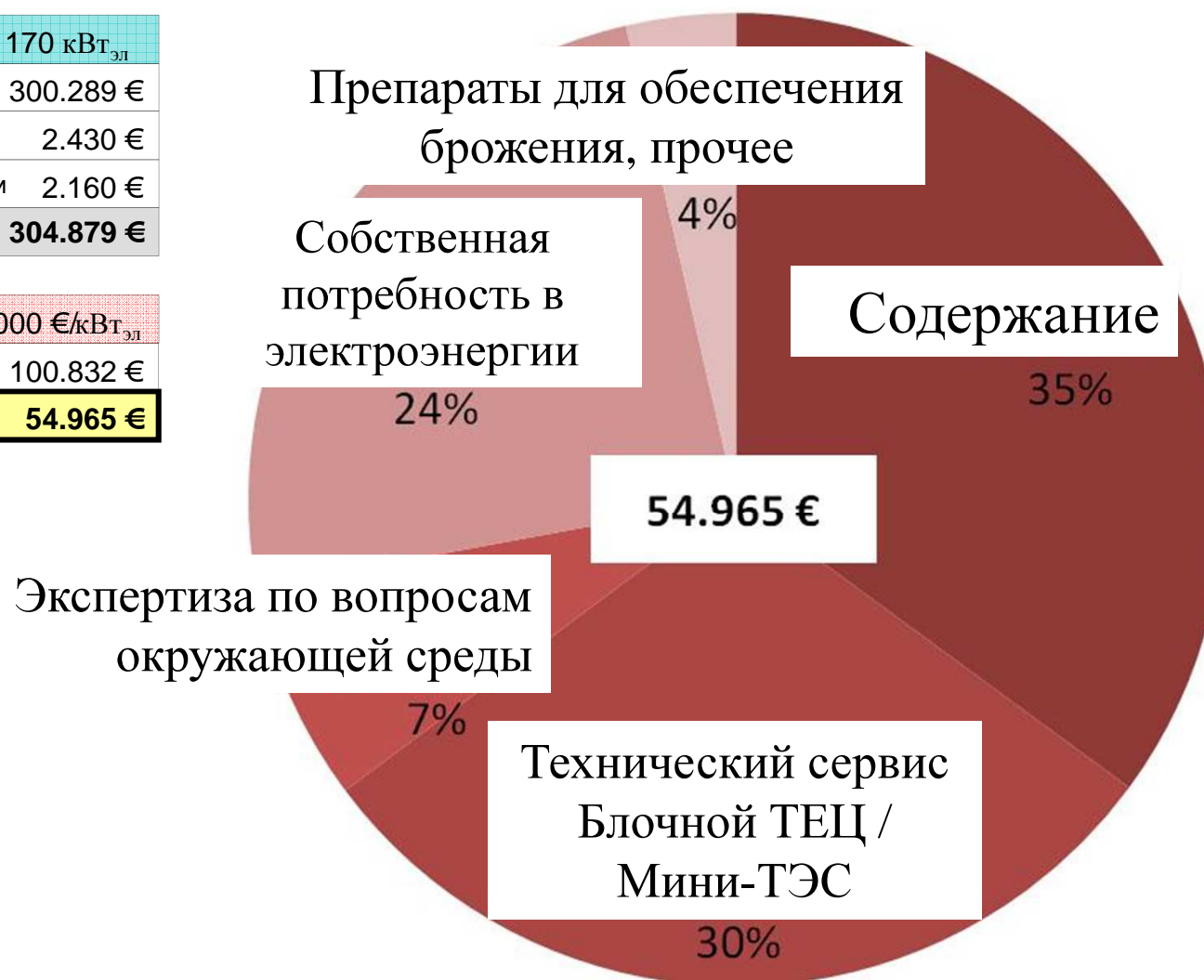
Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €

Спец. затраты на приобретение		5.000 €/кВт _{эл}
Расход	Постоянные издержк	100.832 €



Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €

Спец. затраты на приобретение		5.000 €/кВт _{эл}
Расход	Постоянные издержки	100.832 €
	Эксплуатационные затраты	54.965 €



Расход (нетто)

Расчеты

Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €

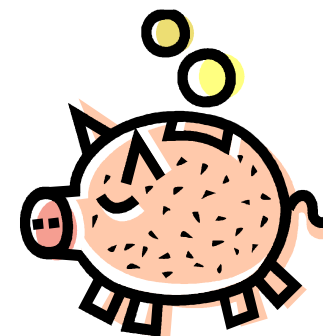
Спец. затраты на приобретение		5.000 €/кВт _{эл}
Расход	Постоянные издержки	100.832 €
	Эксплуатационные затраты	54.965 €
	Издержки на субстрат	122.400 €

		170 кВт_{эл}
Навозная жижа КРС		2.800 т
Остатки корма		100 т
Субстраты	Кукурузный силос	1.870 т
	Травяной силос/сенаж	700 т
	Другие зернофуражные сенажи	490 т
	Зерно	--
Возобновляемое растительное сырье		3.060 т
Стоимость возобновляемого растительного сырья до франко-приемника биогаз.установки		122.400
Стоимость возобновляемого растительного сырья за вычетом		
Силос/сенаж	Ø 40 €/т	€/год
Зерно	Ø 180 €/т	€/год

Расход (нетто)

Расчеты

Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €



Спец. затраты на приобретение		5.000 €/кВт _{эл}
Расход	Постоянные издержки	100.832 €
	Эксплуатационные затраты	54.965 €
	Издержки на субстрат	122.400 €
	Сумма	278.197 €



Ожидаемая прибыль (нетто)

Расчеты

Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €

Спец. затраты на приобретение		5.000 €/кВт _{эл}
Расход	Постоянные издержки	100.832 €
	Эксплуатационные затраты	54.965 €
	Издержки на субстрат	122.400 €
	Сумма	278.197 €

Ожидаемая прибыль	26.682 €
Предпринимательская прибыль	8.682 €
Оценка труда	53 €/чел-час



Расходы по зарплате	18.000 €
---------------------	----------

Повышение инвестиционных затрат на 10%

Расчеты

Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €

Спец. затраты на приобретение		5.000 €/кВт_{эл} → 5.500 €/кВт _{эл}
Расход	Постоянные издержки	100.832 € → 110.915 €
	Эксплуатационные затраты	54.965 €
	Издержки на субстрат	122.400 €
	Сумма	278.197 € → 278.197 €

Ожидаемая прибыль	26.682 € → 16.599 €
Предпринимательская прибыль	8.682 € → - 1.401 €
Оценка труда	29 €/чел-час → 18 €/чел-час

Повышение издержек на субстрат на 5 Евро

Сенситивный анализ

Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €

Спец. затраты на приобретение		5.000 €/кВт _{эл}
Рас- ход	Постоянные издержки	100.832 €
	Эксплуатационные затраты	54.965 €
	Издержки на субстрат	122.400 € → 137.700 €
	Сумма	278.197 € → 293.497 €

Ожидаемая прибыль	26.682 € → 11.382 €
Предпринимательская прибыль	8.682 € → - 6.618 €
Оценка труда	29 €/чел-час → 12 €/чел-час

Снижение издержек на субстрат на 5 Евро

Сенситивный анализ

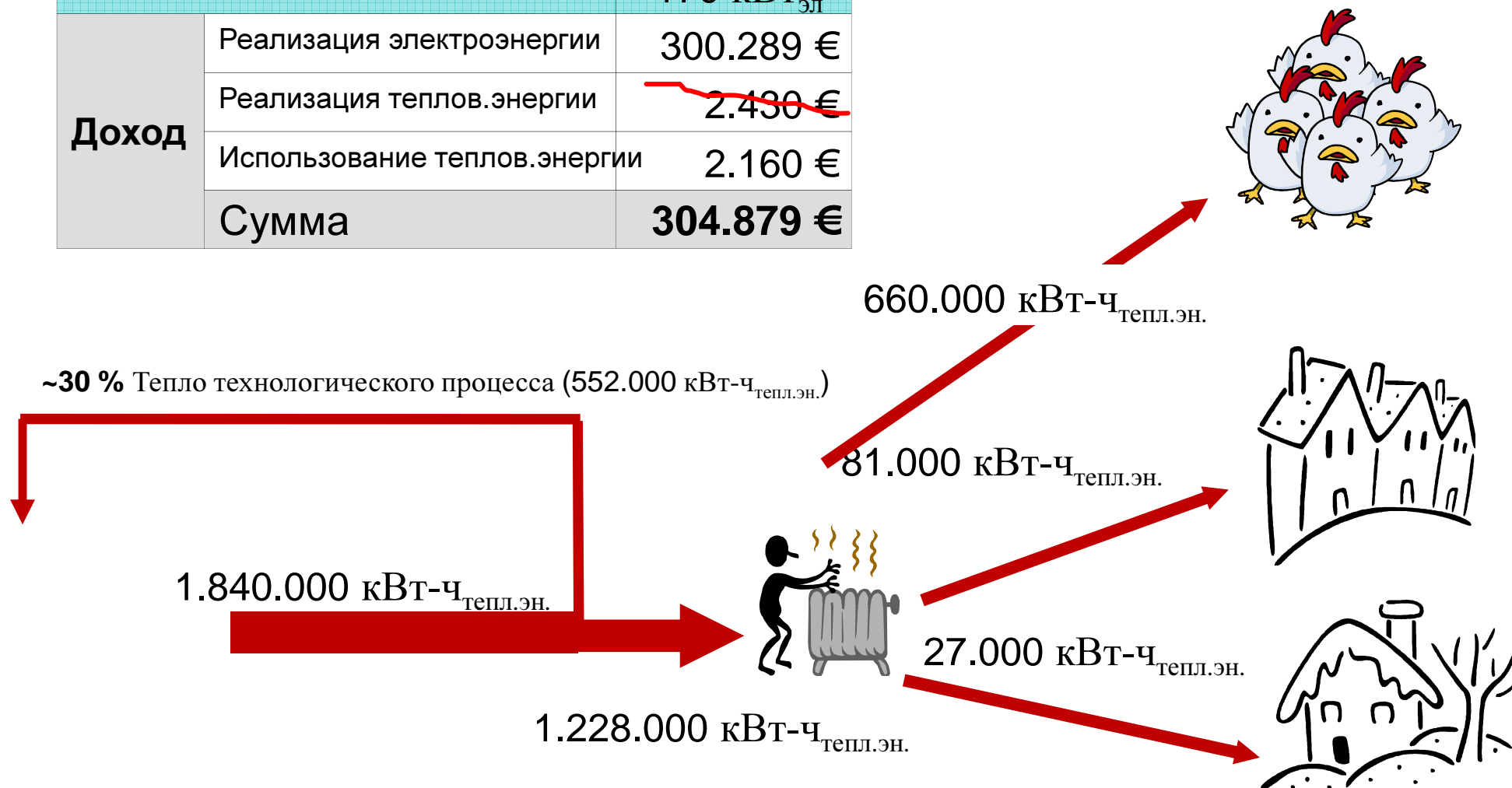
Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €

Спец. затраты на приобретение		5.000 €/кВт _{эл}
Рас- ход	Постоянные издержки	100.832 €
	Эксплуатационные затраты	54.965 €
	Издержки на субстрат	122.400 € → 107.100 €
	Сумма	278.197 € → 262.897 €

Ожидаемая прибыль	26.682 € → 41.982 €
Предпринимательская прибыль	8.682 € → 23.982 €
Оценка труда	29 €/чел-час → 47 €/чел-час

Повышение эффективности использования тепла

Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €
	Сумма	304.879 €



Повышение эффективности использования тепла

Сенситивный анализ

Установленная электрическая мощность		170 кВт _{эл}	
Доход	Реализация электроэнергии	300.289 €	→ 314.435 €
	Реализация теплов.энергии	2.430 €	→ 22.230 €
	Использование теплов.энергии	2.160 €	
	Сумма	304.879 €	→ 338.825 €

Спец. затраты на приобретение		5.000 кВт _{эл}
Расход	Постоянные издержки	100.832 €
	Эксплуатационные затраты	54.965 €
	Издержки на субстрат	122.400 €
	Сумма	278.197 €

Ожидаемая прибыль	26.682 €	→ 60.628 €
Предпринимательская прибыль	8.682 €	→ 42.628 €
Оценка труда	29 €/чел-час	→ 67 €/чел-час

- ▶ Затраты на заготовку сырья/субстрата
- ▶ Закупочная стоимость оборудования / Инвестиционные затраты
- ▶ Электрический коэффициент полезного действия блочной ТЭЦ / мини-ТЭС
- ▶ Показатель выхода газа
- ▶ Качество газа
- ▶ Использование тепловой энергии

Замечание: Улучшение коэффициента полезного действия блочных ТЭЦ/мини-ТЭС на 10% имеет значительно большее влияние на экономическую эффективность, чем снижение на 10% затрат на приобретение / финансирование инвестиций!

- ▶ Концепция круглогодичного использования тепловой энергии
- ▶ Наличие отрасли содержания крупного рогатого скота (мин. 30 % навозной жижи от общей массы субстрата)
- ▶ Свободные площади для возделывания биомассы, которые не используются для производства кормов на нужды предприятия
- ▶ Свободный доступ / потенциал рабочей силы
- ▶ Достаточные рамочные условия финансирования
- ▶ Предпринимательские качества и готовность обучаться, открытость для познания нового
- ▶ Ареалы под застройку, не отведенные под важные заповедные зоны и важные районы водного хозяйства (например, водоохранные зоны, затопляемые/пойменные зоны)
- ▶ Расположение с выходом к сети среднего напряжения, соблюдение дистанции к населенным пунктам

