Воркшоп по Мастерской будущего

Содержание

- Представление
- Строительный участок и инсоляция
- Анализ климатических данных
- Варианты моделирования здания
- Исходная ситуация Вариант 0
- Оптимизация Вариант 1 до варианта 4.6
    - Подходящий размер окон
    - Система охлаждения и комфорт
    - Подходящая конструкция
- Внутренние температуры
- Экологический баланс
- Энергопотребности
- Выводы

Дипломированный инженер Патрик Юнг, Кельн
Visiting Professor Donau Universität Krems

Проектно-конструкторское бюро П. Юнга, К

Концепции для инновационных зданий

Тепло – Электричество – Свет в компьютерном моделировании

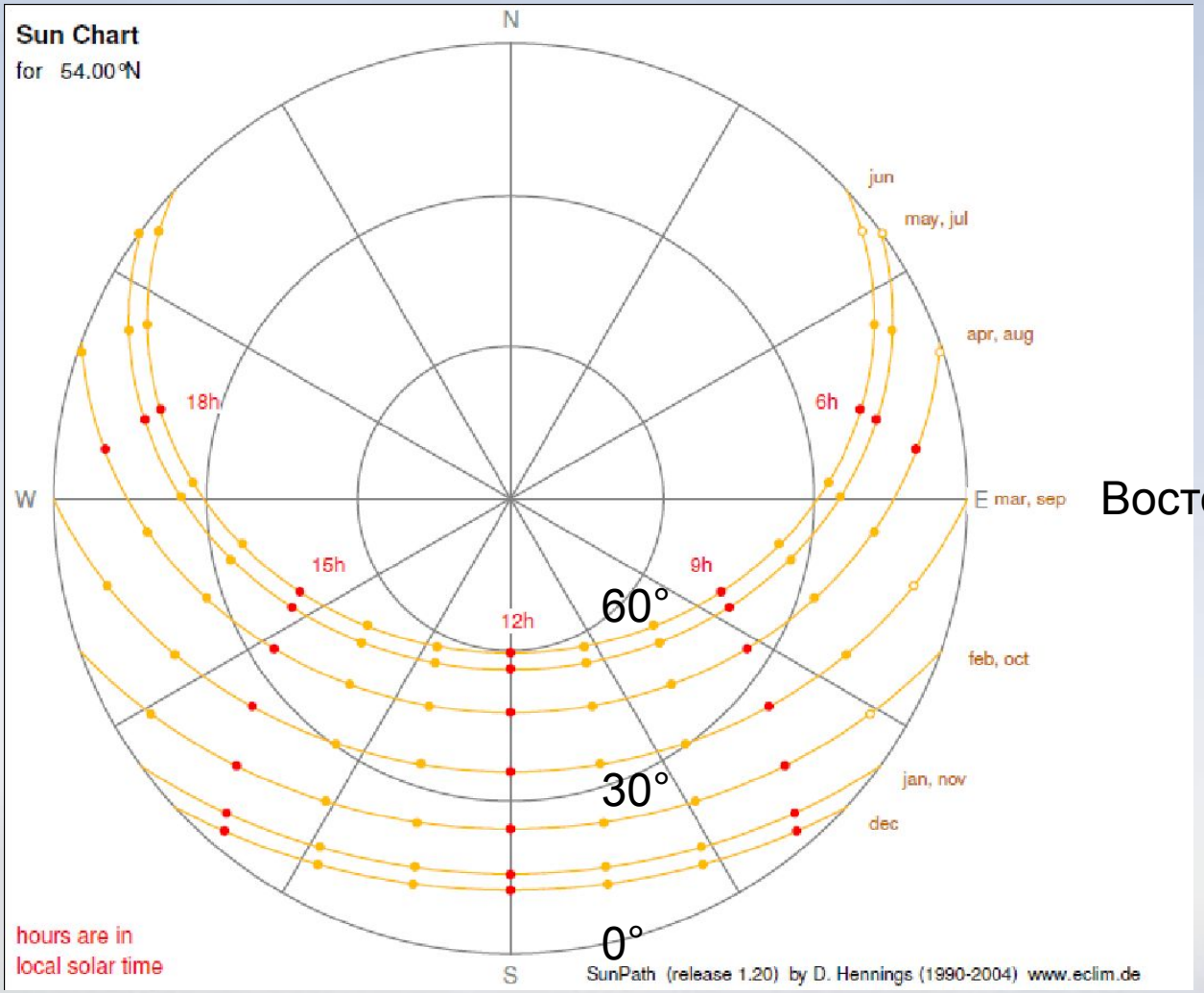
Donau-Universität Krems
Zentrum für Bauen und Umwelt
www.donau-uni.ac.at/bau

IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH
Köln - Wien
www.jung-ingenieure.de
www.jung-ingenieure.com

Воркшоп по Мастерской будущего

Путь Солнца

Запад



Восток

Моделирование 3D

День	01. Январь	01. Март	30. Март	21. Июнь
Из Востока	\d001ost.avi	\d060ost.avi \d060ost mit block.avi		
Из Запада	\d001west.avi	\d060west.avi		
Со стороны Солнца			\d090sonne.avi	
Внутри	\d001 innen eg.avi \d001 innen 1og.avi \d001 innen 2og.avi			\d172 innen 1og.avi \d172 innen 2og.avi

IPJ Konzepte für innovative Gebäude

Затенение

Stunde	Tag 1	Tag 16	Tag 31	Tag 46	Tag 61	Tag 76	Tag 91	Tag 106	Tag 121	Tag 136	Tag 151	Tag 166	Tag 181	Tag 196	Tag 211	Tag 226	Tag 241	Tag 256	Tag 271	Tag 286	Tag 301	Tag 316	Tag 331	Tag 346	Tag 361
Fenster 1.OG West, ohne Nachbarbebauung																									
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	96	100	100	100	66	33	6	11	22	27	28	26	20	14	10	7	8	10	13	14	11	4	12	38	79
14	47	44	44	46	51	56	61	64	67	69	69	69	68	66	65	64	64	64	64	63	62	61	57	53	49
15	72	71	71	72	74	76	78	80	81	82	83	82	82	81	80	80	80	79	79	79	78	77	76	74	72
16	0	82	82	83	84	85	87	88	89	90	90	90	89	89	88	88	88	88	87	87	87	0	0	0	0
17	0	0	0	90	91	92	93	94	94	95	95	95	95	94	94	94	93	93	93	93	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	97	98	98	97	96	96	96	97	98	98	98	98	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	96	95	94	94	94	94	95	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	91	91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Инсоляция на западной стороне здания
День 1 = 1. Январь
День 361 = 27. Декабрь.
Без учета соседней застройки

IPJ Konzepte für innovative Gebäude

Затенение

Stunde	Tag 1	Tag 16	Tag 31	Tag 46	Tag 61	Tag 76	Tag 91	Tag 106	Tag 121	Tag 136	Tag 151	Tag 166	Tag 181	Tag 196	Tag 211	Tag 226	Tag 241	Tag 256	Tag 271	Tag 286	Tag 301	Tag 316	Tag 331	Tag 346	Tag 361
Fenster 1.OG West, mit Nachbarbebauung																									
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	11	22	27	28	26	20	14	10	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0
14	47	44	44	46	51	56	61	64	67	69	69	69	68	66	65	64	64	64	64	63	62	61	57	53	49
15	72	71	71	72	74	76	78	80	81	82	83	82	82	81	80	80	80	79	79	79	78	77	76	74	72
16	0	82	82	83	84	85	87	88	89	90	90	90	89	89	88	88	88	88	87	87	87	0	0	0	0
17	0	0	0	90	91	92	93	94	94	95	95	95	95	94	94	94	93	93	93	93	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	71	98	98	97	96	96	96	97	98	98	98	19	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	37	95	94	94	94	94	95	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	32	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Инсоляция на западной стороне здания
День 1 = 1. Январь
День 361 = 27. Декабрь
С учетом соседней застройки

Затенение

Stunde	Tag 1	Tag 16	Tag 31	Tag 46	Tag 61	Tag 76	Tag 91	Tag 106	Tag 121	Tag 136	Tag 151	Tag 166	Tag 181	Tag 196	Tag 211	Tag 226	Tag 241	Tag 256	Tag 271	Tag 286	Tag 301	Tag316	Tag 331	Tag 346	Tag 361
Fenster 1.OG Süd, ohne Nachbarbebauung																									
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	84	100	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	38	33	31	30	29	29	30	31	33	38	51	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	70	66	62	57	52	47	43	42	44	49	56	62	69	74	78	0	0	0	0	0
8	0	0	0	84	82	79	77	74	71	68	65	63	62	64	66	70	74	78	82	85	87	89	0	0	0
9	93	92	91	89	88	86	84	82	80	78	76	74	74	75	77	79	82	85	88	90	92	93	94	94	94
10	98	97	96	94	93	92	90	89	87	85	83	82	82	82	84	86	89	91	94	96	97	98	99	99	98
11	95	95	95	95	95	94	94	93	92	91	90	89	89	89	91	93	93	93	92	92	92	93	93	94	94
12	89	89	89	89	88	87	85	84	82	81	80	80	81	82	83	84	84	84	84	85	85	86	86	87	88
13	81	81	81	80	79	77	74	70	67	64	62	62	63	66	68	70	71	72	73	74	75	77	78	80	81
14	70	71	70	68	65	60	54	45	36	26	24	24	25	30	37	43	47	51	54	56	59	62	65	68	70
15	51	52	50	45	36	30	27	41	52	100	0	0	0	100	31	49	32	26	28	31	32	33	40	46	50
16	0	32	31	33	67	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	100	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Инсоляция на западной стороне здания
День 1 = 1. Январь
День 361 = 27. Декабрь
без учета соседней застройки

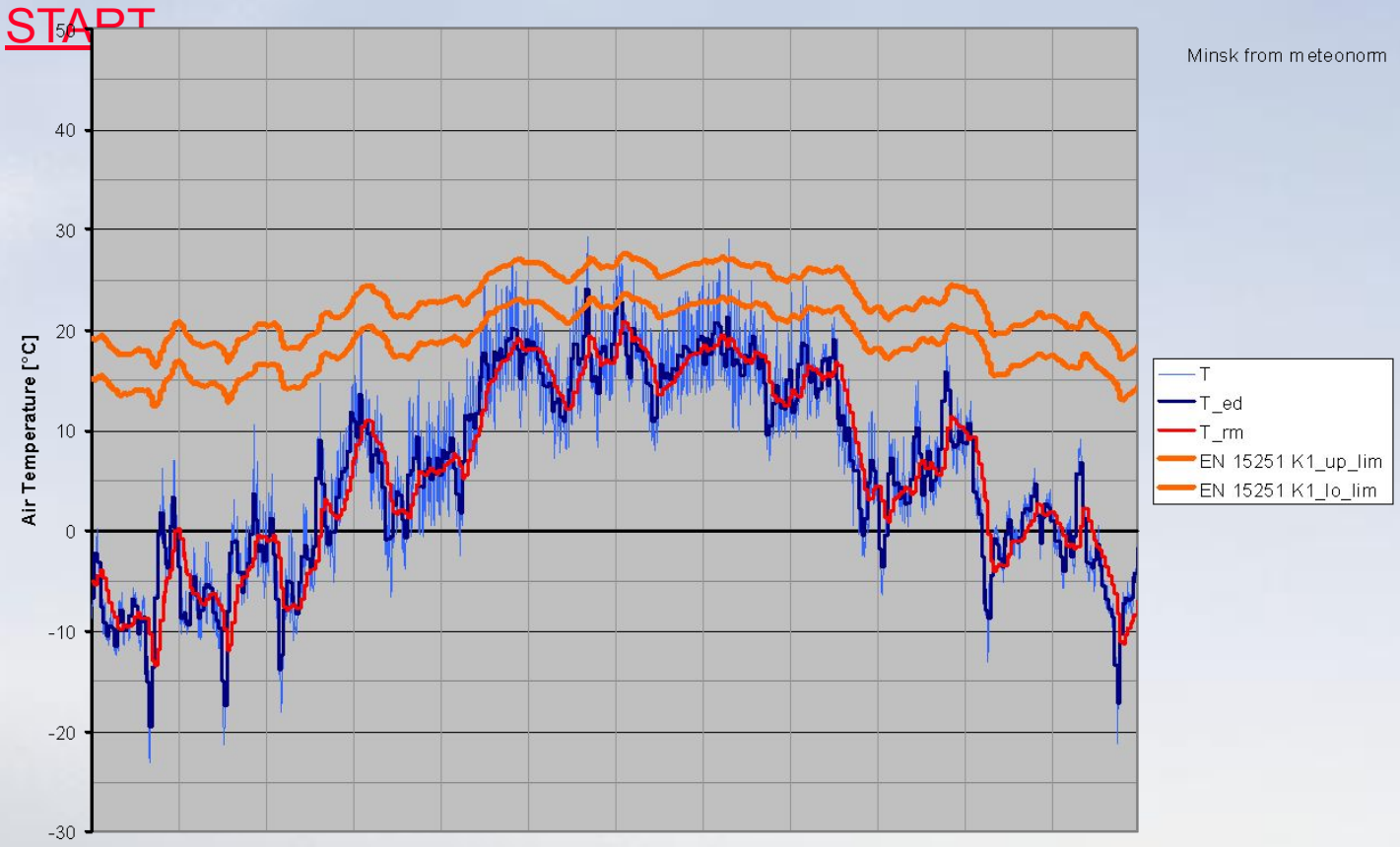
Затенение

Stunde	Tag 1	Tag 16	Tag 31	Tag 46	Tag 61	Tag 76	Tag 91	Tag 106	Tag 121	Tag 136	Tag 151	Tag 166	Tag 181	Tag 196	Tag 211	Tag 226	Tag 241	Tag 256	Tag 271	Tag 286	Tag 301	Tag 316	Tag 331	Tag 346	Tag 361
Fenster 1.OG Süd, mit Nachbarbebauung																									
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	84	100	100	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	38	33	31	30	29	29	30	31	33	38	51	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	70	66	62	57	52	47	43	42	44	49	56	62	69	74	78	0	0	0	0	0
8	0	0	0	84	82	79	77	74	71	68	65	63	62	64	66	70	74	78	82	85	86	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	13	84	82	80	78	76	74	74	75	77	79	82	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	87	85	83	82	82	82	84	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	95	95	95	95	95	94	94	93	92	91	90	89	89	89	91	93	93	93	92	92	92	93	93	94	94
12	89	89	89	89	88	87	85	84	82	81	80	80	81	82	83	84	84	84	84	85	84	86	86	87	88
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	62	62	63	66	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	53	45	36	26	24	24	25	30	37	43	47	51	54	49	0	0	0	0	0
15	51	52	50	45	36	30	27	41	52	100	0	0	0	100	31	49	32	26	28	31	32	33	40	46	50
16	0	32	31	33	67	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	100	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Инсоляция на западной стороне здания
День 1 = 1. Январь
День 361 = 27. Декабрь
С учетом соседней застройки

Воркшоп по Мастерской будущего

Анализ климатических данных



Воркшоп по Мастерской будущего

Обзор вариантов

Базовый вариант V0
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 119,98 kWH/m²

Вариант 1
с системой охлажден.
Q_H = 15,5 kWH/m²
Q_K = 17,7 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 136,15 kWH/m²

Вариант 2
Освещение, зависящее от дневного света

Вариант 2.1
Половина окон. зоны
Q_H = 14,62 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 24,57 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 84,87 kWH/m²

Вариант 2.2
окон. зона по сост на янв. 2011
Q_H = 20,14kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 16,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 69,95 kWH/m²

Вариант 2.3
Оконная зона по сост. на май 2011
Q_H = 25,49 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,42 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,10 kWH/m²

Вариант 3
Измененная сист. вент. и показатели искусств. освещ.+сист. охлаждения

Вариант 3.1
летний комфорт <=27°C
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 10,09 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,95 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт 3K < ATmax
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 4,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 66,03 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комформ Комбинация вар. 3.1 + вар. 3.2
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 6,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 67,85 kWH/m²

Вариант 4.1
строит. физика 1
Q_H = 24,17 kWH/m²
Q_K = 6,55 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,87 kWH/m²

Вариант 4.2
строит. физика 2
Q_H = 36,98 kWH/m²
Q_K = 5,60 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 87,37 kWH/m²

Вариант 4.3
строит. физика 3
Q_H = 22,88 kWH/m²
Q_K = 7,32 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,828 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,03 kWH/m²

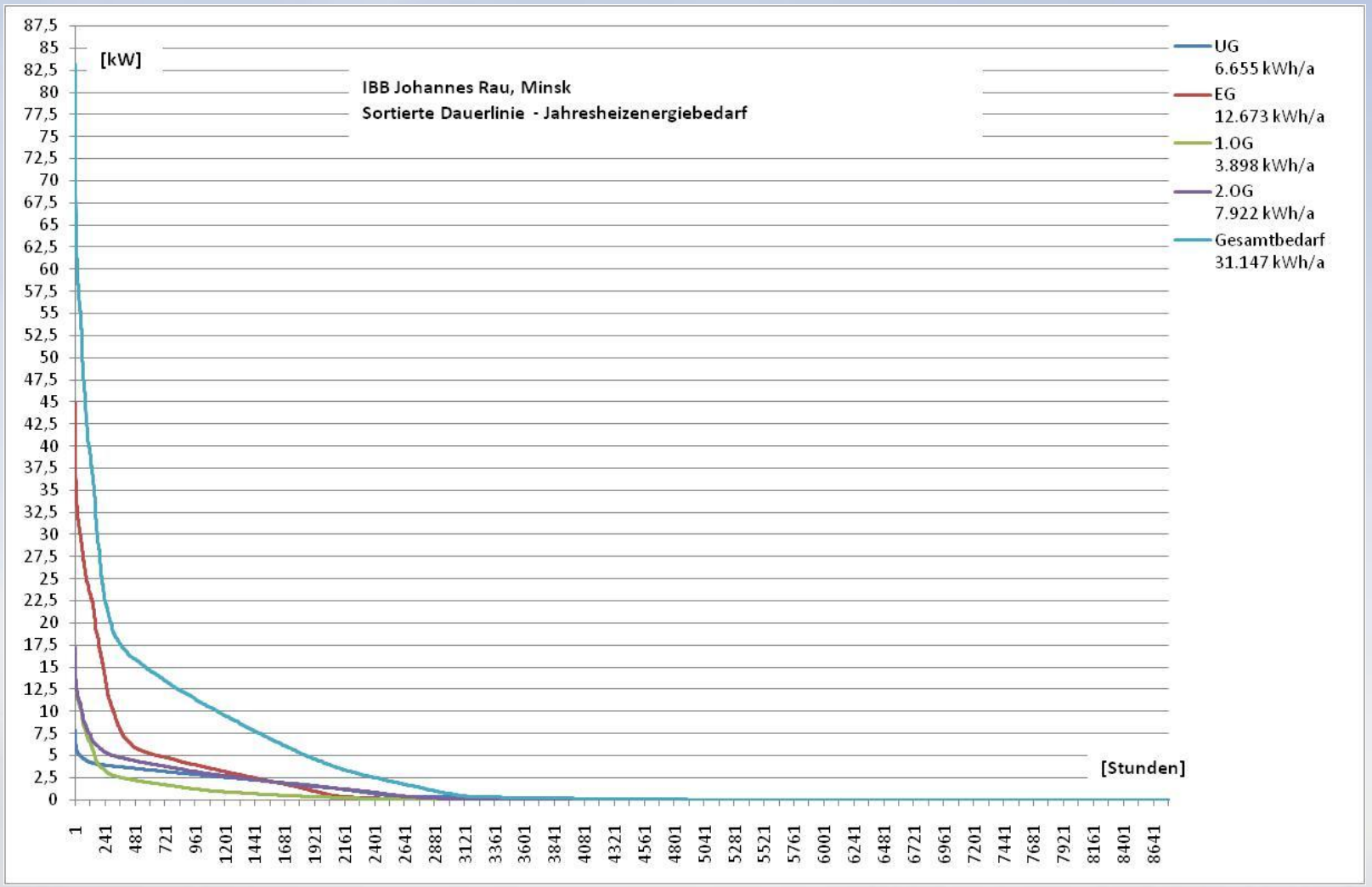
Вариант 4.4
строит. физика 4
Q_H = 22,95 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,09 kWH/m²

Вариант 4.5
строит. физика 5
Q_H = 22,94 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,11 kWH/m²

Вариант 4.6
строит. физика 6
Q_H = 25,20 kWH/m²
Q_K = 5,73 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 75,78 kWH/m²

Воркшоп по Мастерской будущего

Вариант 0 – годовое потребление тепловой энергии



Воркшоп по Мастерской будущего

Вариант 0 – Статистика температуры

Зона	Часы с темп. выше 27град.	Доля год. время эксплуат. 2610ч (%)	Макс. темп.
UG_Büro	813	31	37,36
EG_Büro	947	36	39,63
1.OG_Büro_NW	948	36	39,93
1.OG_Büro_W	1038	40	40,90
1.OG_Büro_O	1205	46	40,85
1.OG_Büro SO	1010	39	40,64
2.OG_Büro_NW	891	34	40,09
2.OG_Büro_W	931	36	41,29
2.OG_Büro_NO	907	35	40,12
2.OG_Büro_O	1002	38	41,44
2.OG_Büro_SO	919	35	41,25
2.OG_Büro_O_2	1022	39	41,65

Воркшоп по Мастерской будущего

Вариант 0 – Статистика температуры

Зона	Часы с темп. выше 27град.	Доля год. время эксплуат. 2620ч (%)	Макс. темп.
UG_Ausst. Tschernobyl	696	24	36,59
UG_Ausstellung	648	22	36,35
EG_Kongress	792	27	38,62
EG_Ausstellung	776	27	37,88
1.OG_Seminar NO	2033	70	42,04
1.OG_Seminar_W	1019	35	39,16
1.OG_Seminar_SW	930	32	38,99
2.OG_Seminar_W	882	30	39,35
2.OG_Seminar_SW	828	28	39,31

Ausstellung = выставка

Воркшоп по Мастерской будущего

Обзор вариантов

Базовый вариант V0
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 119,98 kWH/m²

Вариант 1
С сист. охлаждения
Q_H = 15,5 kWH/m²
Q_K = 17,7 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 136,15 kWH/m²

Вариант 2
Освещение, зависящее от дневного света

Вариант 2.1
Половина окон. зоны
Q_H = 14,62 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 24,57 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 84,87 kWH/m²

Вариант 2.2
Оконная зона на янв.. 2011
Q_H = 20,14kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 16,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 69,95 kWH/m²

Вариант 2.3
Оконная зона на май 2011
Q_H = 25,49 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,42 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,10 kWH/m²

Вариант 3
Измененная система вент и показатели искус. освещ + сист. охлаждения

Вариант 3.1
летний комфорт <=27˚C
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 10,09 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,95 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт 3K < ATmax
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 4,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 66,03 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт Комбинация Вар. 3.1 + Вар. 3.2
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 6,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 67,85 kWH/m²

Вариант 4.1
Строит. физика 1
Q_H = 24,17 kWH/m²
Q_K = 6,55 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,87 kWH/m²

Вариант 4.2
Строит. физика 2
Q_H = 36,98 kWH/m²
Q_K = 5,60 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 87,37 kWH/m²

Вариант 4.3
Строит. физика 3
Q_H = 22,88 kWH/m²
Q_K = 7,32 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,828 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,03 kWH/m²

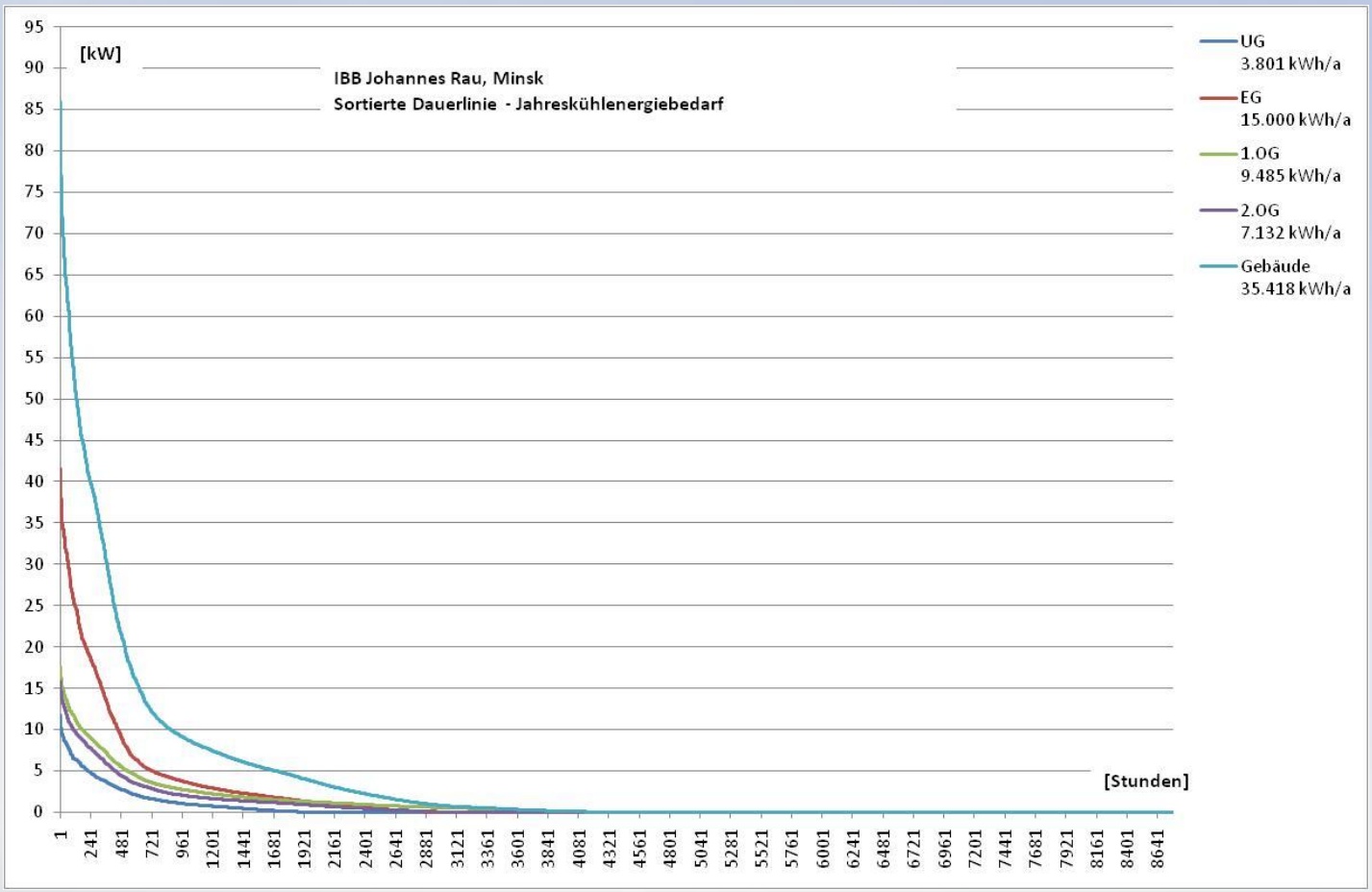
Вариант 4.4
Строит. физика 4
Q_H = 22,95 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,09 kWH/m²

Вариант 4.5
Строит. физика 5
Q_H = 22,94 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,11 kWH/m²

Вариант 4.6
Строит. физика 6
Q_H = 25,20 kWH/m²
Q_K = 5,73 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 75,78 kWH/m²

Вариант 1 – Потребление энергии охлаждения

Zone	spez. Kühllast [W/m²]
UG_Ausst. Tschernobyl	31,39
UG_Büro	29,86
UG_Ausstellung	39,03
EG_Kongress	153,12
EG_Büro	32,48
EG_Ausstellung	33,20
1.OG_Büro_NW	31,31
1.OG_Büro_W	37,34
1.OG_Seminar NO	83,69
1.OG_Seminar_W	97,43
1.OG_Seminar_SW	98,04
1.OG_Büro_O	34,73
1.OG_Büro SO	36,45
2.OG_Büro_NW	32,93
2.OG_Büro_W	38,37
2.OG_Büro_NO	33,75
2.OG_Büro_O	38,40
2.OG_Seminar_W	100,46
2.OG_Seminar_SW	100,84
2.OG_Büro_SO	38,43
2.OG_Büro_O_2	36,46



Воркшоп по Мастерской будущего

Обзор вариантов

Базов. вариант V0
Q_H = 15,5 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 119,98 kWH/m²

Вариант 1
С системой охлажд.
Q_H = 15,5 kWH/m²
Q_K = 17,7 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 136,15 kWH/m²

Вариант 2
Освещение, зависящее от дневного света

Вариант 2.1
Половина окон. зоны
Q_H = 14,62 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 24,57 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 84,87 kWH/m²

Вариант 2.2
Окон. зона по сост на янв. 2011
Q_H = 20,14kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 16,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 69,95 kWH/m²

Вариант 2.3
Окон. зона по сост. на май 2011
Q_H = 25,49 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,42 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,10 kWH/m²

Вариант 3
Имененная сист. вентил. и показатели искус. освещения + сист. охлаждения

Вариант 3.1
летний комфорт <=27˚C
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 10,09 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,95 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт 3K < ATmax
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 4,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 66,03 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт Комбинация Вар. 3.1 + Вар.. 3.2
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 6,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 67,85 kWH/m²

Вариант 4.1
строит. физика 1
Q_H = 24,17 kWH/m²
Q_K = 6,55 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,87 kWH/m²

Вариант 4.2
строит. физика 2
Q_H = 36,98 kWH/m²
Q_K = 5,60 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 87,37 kWH/m²

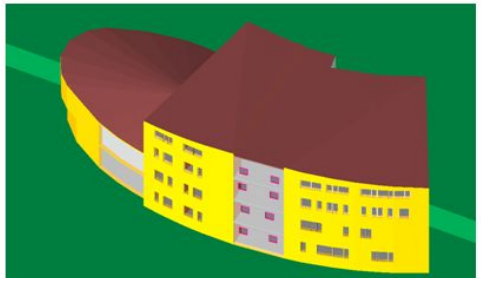
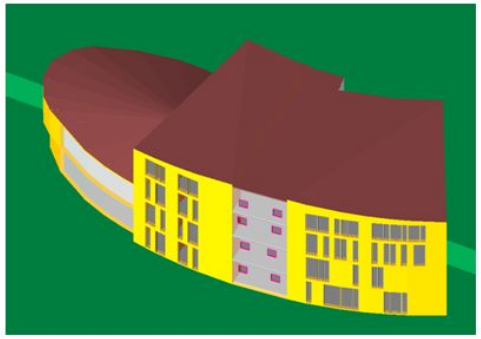
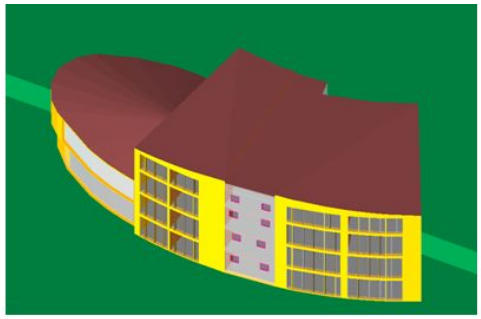
Вариант 4.3
строит. физика 3
Q_H = 22,88 kWH/m²
Q_K = 7,32 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,828 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,03 kWH/m²

Вариант 4.4
строит. физика 4
Q_H = 22,95 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,09 kWH/m²

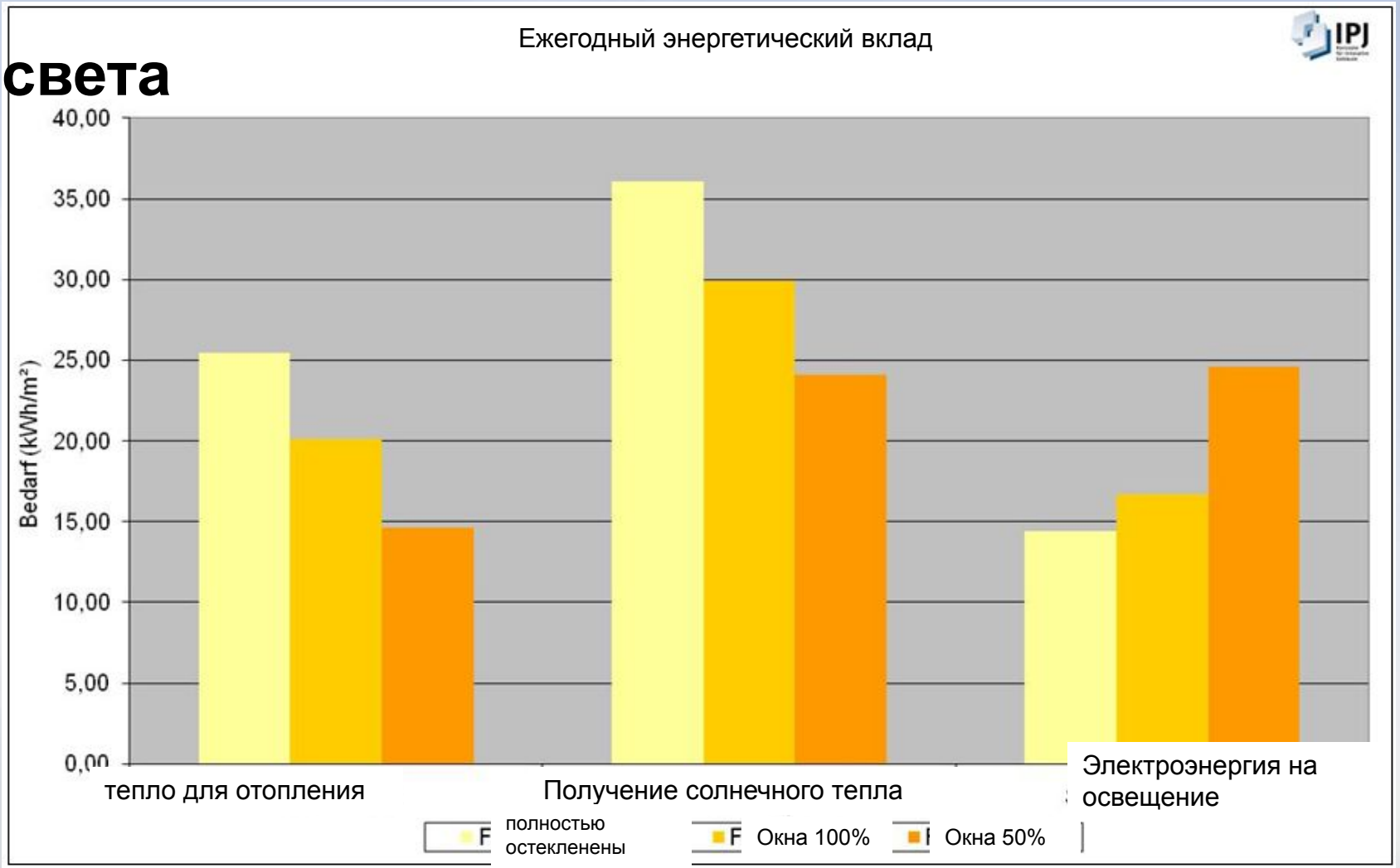
Вариант 4.5
строит. физика 5
Q_H = 22,94 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,11 kWH/m²

Вариант 4.6
строит. физика 6
Q_H = 25,20 kWH/m²
Q_K = 5,73 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 75,78 kWH/m²

Вариант 2 – Освещение, зависящее от дневного света

Половина оконной зоны V2.1 	Q_H = 14,62 kWh/m²a (thermisch) Q_{Bel} = 24,57 kWh/m² (elektrisch) $Q_{End, H+Bel}$ = 39,19 kWh/m²a $Q_{PE, H+Bel}$ = 84,87 kWh/m²a
Планирование оконной зоны V2.2 	Q_H = 20,14 kWh/m²a (thermisch) Q_{Bel} = 16,71 kWh/m² (elektrisch) $Q_{End, H+Bel}$ = 36,85 kWh/m²a $Q_{PE, H+Bel}$ = 69,95 kWh/m²a
Повышенная доля оконной зоны V2.3 	Q_H = 25,49 kWh/m²a (thermisch) Q_{Bel} = 14,42 kWh/m² (elektrisch) $Q_{End, H+Bel}$ = 39,91 kWh/m²a $Q_{PE, H+Bel}$ = 70,10 kWh/m²a

Вариант 2 – Освещение, зависящее от дневного света



Воркшоп по Мастерской будущего

Обзор вариантов

Базовый вар. V0
Q_H = 15,5 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 119,98 kWH/m²

Вариант 1
с систем. охлажд.
Q_H = 15,5 kWH/m²
Q_K = 17,7 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 136,15 kWH/m²

Вариант 2
Освещение, зависящее от дневного света

Вариант 2.1
Половина окон. зоны
Q_H = 14,62 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 24,57 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 84,87 kWH/m²

Вариант 2.2
окон. зона по сост. на янв 2011
Q_H = 20,14kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 16,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 69,95 kWH/m²

Вариант 2.3
окон. зона по сост. на май 2011
Q_H = 25,49 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,42 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,10 kWH/m²

Вариант 3
Измененная система вентиляции и показатели исскуств. осв. + система охл.

Вариант 3.1
летний комфорт <=27˚C
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 10,09 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,95 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт 3K < ATmax
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 4,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 66,03 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт Комбинация Вар 3.1 + Вар. 3.2
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 6,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 67,85 kWH/m²

Вариант 4.1
строит. физика 1
Q_H = 24,17 kWH/m²
Q_K = 6,55 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,87 kWH/m²

Вариант 4.2
строит. физика 2
Q_H = 36,98 kWH/m²
Q_K = 5,60 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 87,37 kWH/m²

Вариант 4.3
строит. физика 3
Q_H = 22,88 kWH/m²
Q_K = 7,32 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,828 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,03 kWH/m²

Вариант 4.4
строит. физика 4
Q_H = 22,95 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,09 kWH/m²

Вариант 4.5
строит. физика 5
Q_H = 22,94 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,11 kWH/m²

Вариант 4.6
строит. физика 6
Q_H = 25,20 kWH/m²
Q_K = 5,73 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 75,78 kWH/m²

Воркшоп по Мастерской будущего

IPJ Konzepte für innovative Gebäude

Вариант 3 – Холодильные нагрузки

Высокий комфорт

T_i <=26°C

Zone	spez. Kühllast [W/m²]
UG_Ausst. Tschernobyl	18,71
UG_Büro	19,46
UG_Ausstellung	23,81
EG_Kongress	90,75
EG_Büro	21,37
EG_Ausstellung	21,71
1.OG_Büro_NW	20,93
1.OG_Büro_W	24,89
1.OG_Seminar NO	58,15
1.OG_Seminar_W	59,80
1.OG_Seminar_SW	57,81
1.OG_Büro_O	24,10
1.OG_Büro SO	22,37
2.OG_Büro_NW	22,05
2.OG_Büro_W	26,13
2.OG_Büro_NO	21,46
2.OG_Büro_O	25,27
2.OG_Seminar_W	62,92
2.OG_Seminar_SW	60,76
2.OG_Büro_SO	23,24
2.OG_Büro_O_2	25,17

Средний комфорт

T_i <=29°C

Zone	spez. Kühllast [W/m²]
UG_Ausst. Tschernobyl	15,79
UG_Büro	16,98
UG_Ausstellung	20,45
EG_Kongress	80,37
EG_Büro	19,32
EG_Ausstellung	18,90
1.OG_Büro_NW	18,92
1.OG_Büro_W	22,11
1.OG_Seminar NO	53,80
1.OG_Seminar_W	54,00
1.OG_Seminar_SW	51,96
1.OG_Büro_O	22,01
1.OG_Büro SO	20,08
2.OG_Büro_NW	19,61
2.OG_Büro_W	23,07
2.OG_Büro_NO	18,86
2.OG_Büro_O	22,30
2.OG_Seminar_W	56,60
2.OG_Seminar_SW	54,51
2.OG_Büro_SO	20,58
2.OG_Büro_O_2	22,65

Комбинированный комфорт

T_i <=26°C und Ti <=29°C

Zone	spez. Kühllast [W/m²]
UG_Ausst. Tschernobyl	19,49
UG_Büro	19,57
UG_Ausstellung	23,96
EG_Kongress	70,55
EG_Büro	22,11
EG_Ausstellung	30,64
1.OG_Büro_NW	21,18
1.OG_Büro_W	25,16
1.OG_Seminar NO	52,43
1.OG_Seminar_W	52,93
1.OG_Seminar_SW	50,96
1.OG_Büro_O	24,30
1.OG_Büro SO	22,50
2.OG_Büro_NW	22,09
2.OG_Büro_W	26,22
2.OG_Büro_NO	22,30
2.OG_Büro_O	26,18
2.OG_Seminar_W	56,37
2.OG_Seminar_SW	54,36
2.OG_Büro_SO	23,32
2.OG_Büro_O_2	25,29

Воркшоп по Мастерской будущего

Обзор вариантов

Базов. вариант V0
Q_H = 15,5 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 119,98 kWH/m²

Вариант 1
с сист. охлаждения
Q_H = 15,5 kWH/m²
Q_K = 17,7 kWH/m²
Q_{Bel} = 37,0 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 136,15 kWH/m²

Вариант 2
освещение, зависящее от дневного света

Вариант 2.1
Половина окон. зоны
Q_H = 14,62 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 24,57 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 84,87 kWH/m²

Вариант 2.2
окон. зона по сост на янв. 2011
Q_H = 20,14kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 16,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 69,95 kWH/m²

Вариант 2.3
окон. зона по сост. на май 2011
Q_H = 25,49 kWH/m²
Q_K = 0,0 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,42 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,10 kWH/m²

Вариант 3
Измененная система вент. и показатели исскуств. осв. + система охлаждения

Вариант 3.1
летний комфорт <=27˚C
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 10,09 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 70,95 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт 3K < ATmax
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 4,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 66,03 kWH/m²

Вариант 3.2
летний комфорт Комбинация Вар 3.1 + Вар. 3.2
Q_H = 19,89 kWH/m²
Q_K = 6,70 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 67,85 kWH/m²

Вариант 4.1
Строит. физика 1
Q_H = 24,17 kWH/m²
Q_K = 6,55 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,87 kWH/m²

Вариант 4.2
строит. физика 2
Q_H = 36,98 kWH/m²
Q_K = 5,60 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 87,37 kWH/m²

Вариант 4.3
строит. физика 3
Q_H = 22,88 kWH/m²
Q_K = 7,32 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,828 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,03 kWH/m²

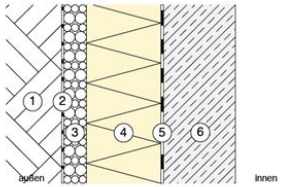
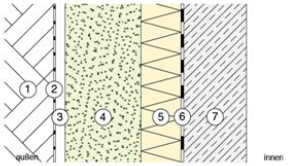
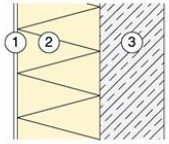
Вариант 4.4
строит. физика 4
Q_H = 22,95 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,09 kWH/m²

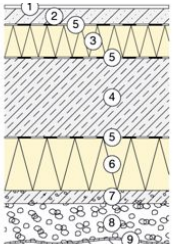
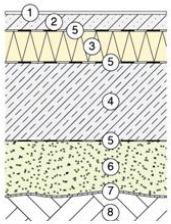
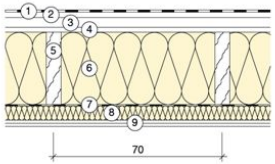
Вариант 4.5
строит. физика 5
Q_H = 22,94 kWH/m²
Q_K = 7,34 kWH/m²
Q_{Bel} = 13,82 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 72,11 kWH/m²

Вариант 4.6
строит. физика 6
Q_H = 25,20 kWH/m²
Q_K = 5,73 kWH/m²
Q_{Bel} = 14,71 kWH/m²
$Q_{PE,H+K+Bel}$ = 75,78 kWH/m²

Воркшоп по Мастерской будущего

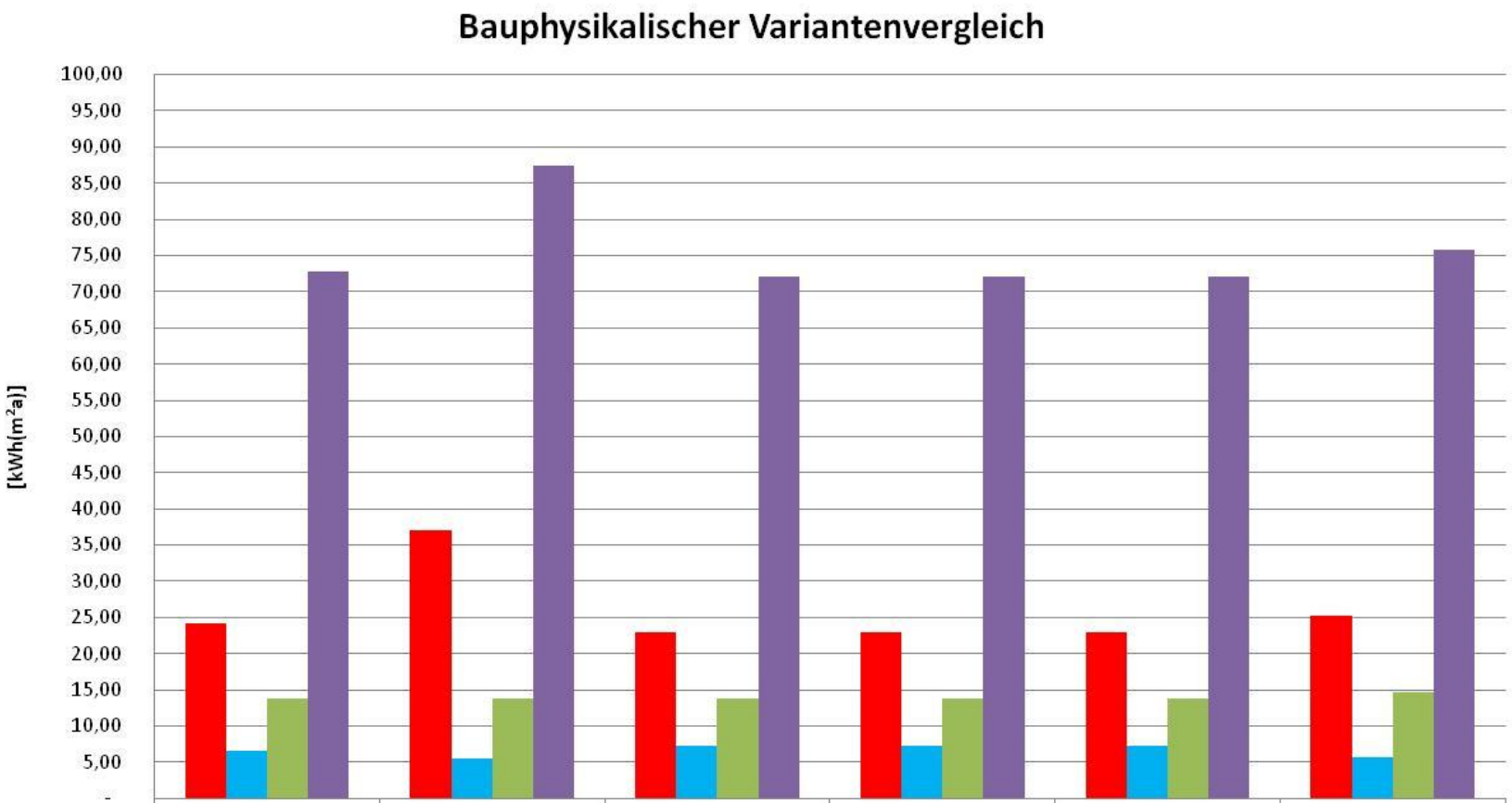
Вариант 4 – Физико-строительные варианты

Bezeichnung / Skizze	Aufbau	Var4.3	Var4.4	Var4.5	Var4.6
AW Деревянная конструкция	1) Holzschalung 2) Lattung 3) Konterlattung 4) 2,2cm DWD 6) 24cm MW WLG 035 7) 1,8cm OSB 8)6cm MW WLG 035 9)2,5cm Gipskarton U=0,127 W/(m²K)	X	X	X	X
AW g грунт V_1 	1) Erdreich 2) PP-Filtervlies 3) 8cm EPS Dränpl. 4) 26cm XPS WLG 035 5) 1cm Bitumen 6) 25cm Stahlbeton U=0,129 W/(m²K)	X		X	X
AW (грунт V_3 	1) Erdreich 2) PP-Filtervlies 3) 4cm Stützelement. 4) 30cm Glasschaum-granulat WLG 080 5) 16cmXPS WLG 035 6) 1cm Bitumen 7) 25cm Stahlbeton U=0,116W/(m²K)		X		
AW-S железобетон 	1) 1cm Spachtel 2) 28cm EPS WLG 035 3) 20cm Stahlbeton U=0,121 W/(m²K)	X	X	X	X

	Aufbau	Var4.3	Var4.4	Var4.5	Var4.6
фундамент в виде плиты V_1 	1) Belag 2) 6cm Zementestrich 3) 12cm EPS WLG 035 4) 30cm Stahlbeton 6) 20cmSchaumglas WLG 050 U=0,129 W/(m²K)	X	X		X
фундамент в виде плиты V_2б 	1) Belag 2) 6cm Zementestrich 3) 12cm PUR WLG 025 4) 30cm Stahlbeton 6) 20cmSchaumglas WLG 050 U=0,131 W/(m²K)			X	
плоская крыша 	1) 1cm Bitumen 2) 2,2cm Rauhspund 3) 4cm Hinterlüftung 4) 2,2cm OSB 6) 30cm WLG 040 Zellulosedämmung 8) 6cm WLG 040 Zellulosedämmung 9) 2,5cm Gipskarton U=0,120 W/(m²K)	X	X	X	X
остекленение от тепловой защиты	Ug=0,7W/m²K g=57%	X	X	X	
остекленение от солнечной защиты	Ug=0,7W/m²K g=34%				X

Воркшоп по Мастерской будущего

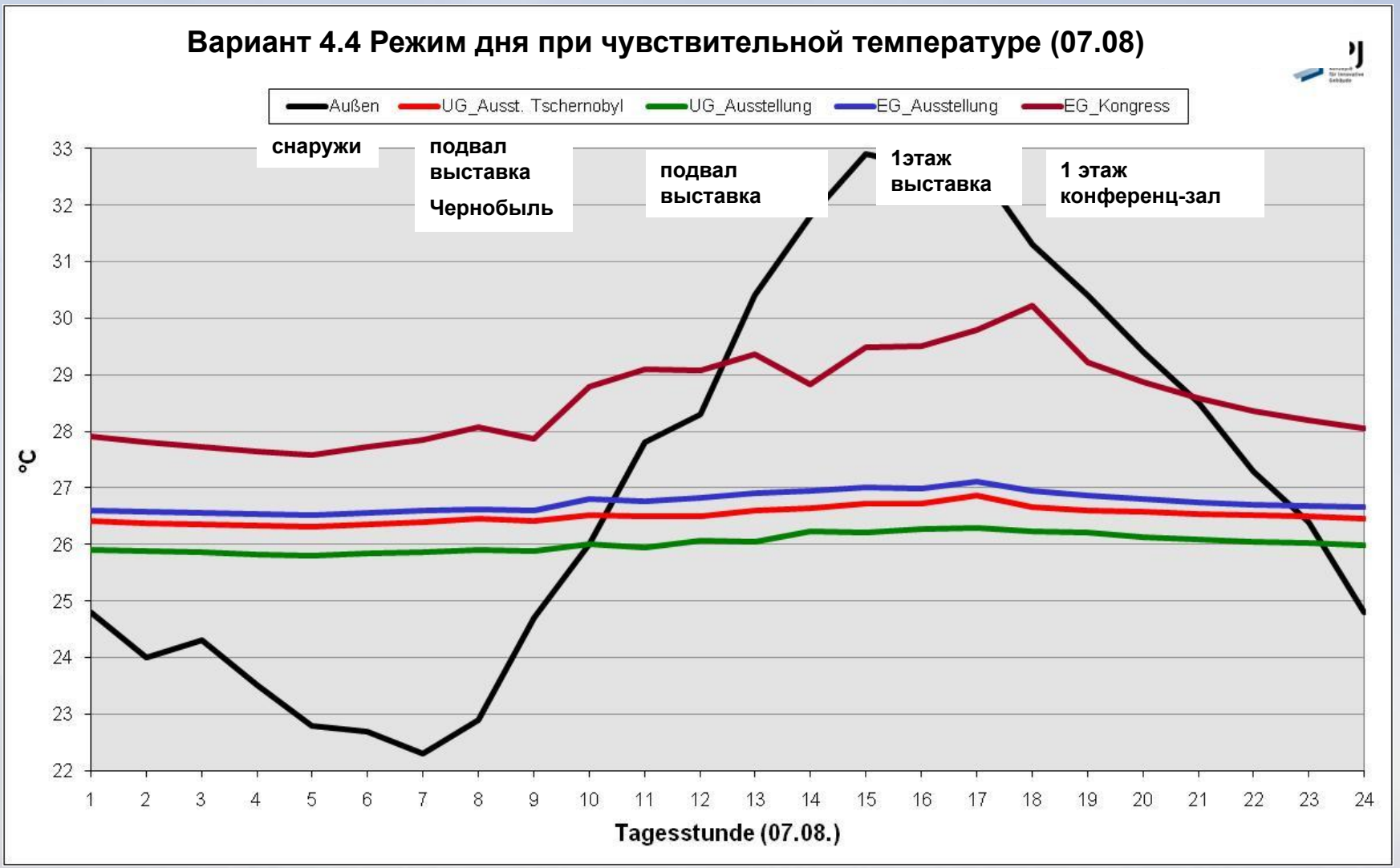
Вариант 4 – Физико-строительные варианты



	Variante 4.1	Variante 4.2	Variante 4.3	Variante 4.4	Variante 4.5	Variante 4.6
QH	24,17	36,98	22,88	22,95	22,94	25,20
QK	6,55	5,60	7,32	7,31	7,34	5,73
QBel	13,82	13,82	13,82	13,82	13,82	14,71
QPE,H+K+Bel	72,87	87,37	72,03	72,09	72,11	75,78

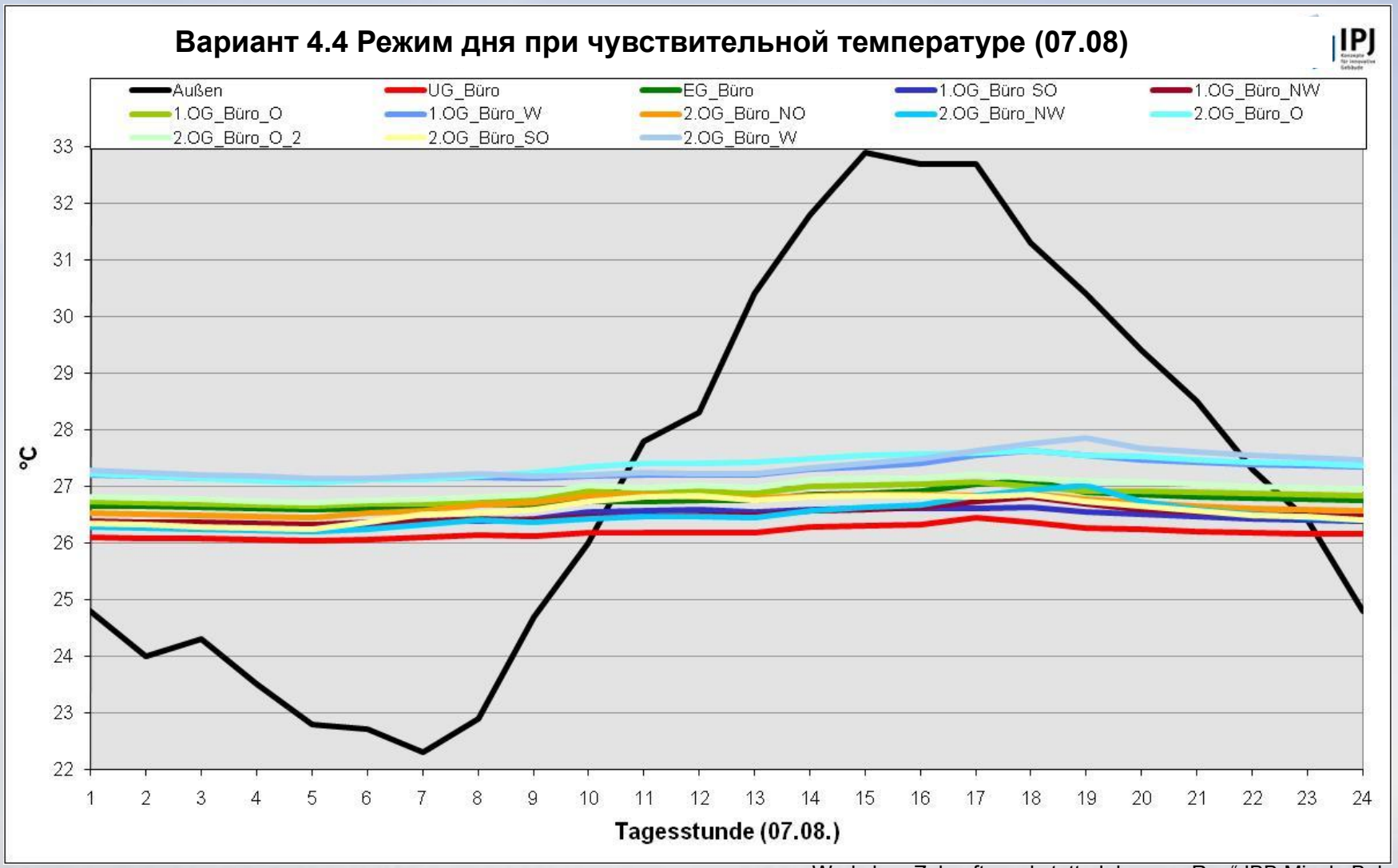
Воркшоп по Мастерской будущего

Вариант 4 – Температурный режим



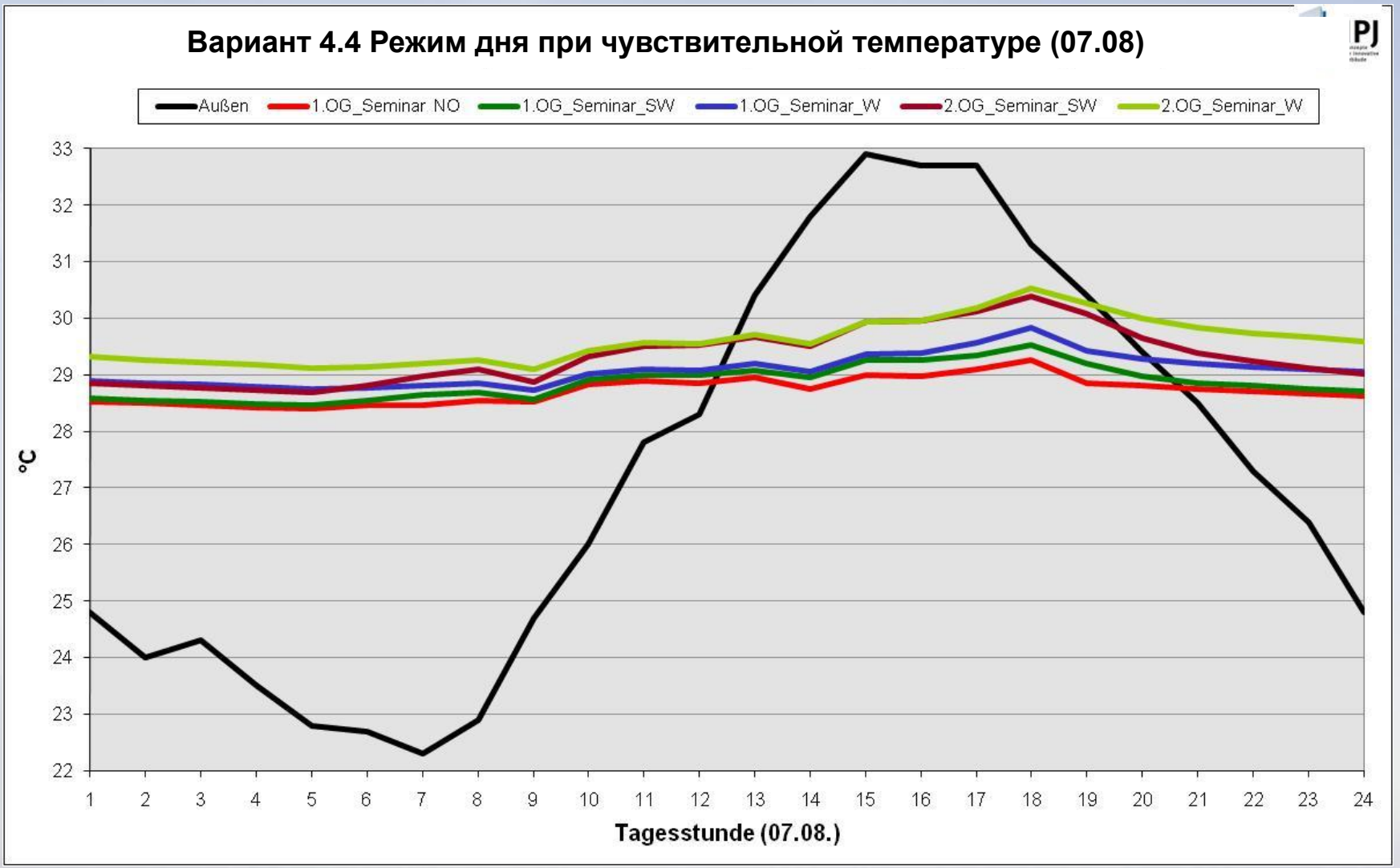
Воркшоп по Мастерской будущего

Вариант 4 – Температурный режим



Воркшоп по Мастерской будущего

Вариант 4 – Температурный режим



Воркшоп по Мастерской будущего

Вариант 4 – Энергетический баланс элементов

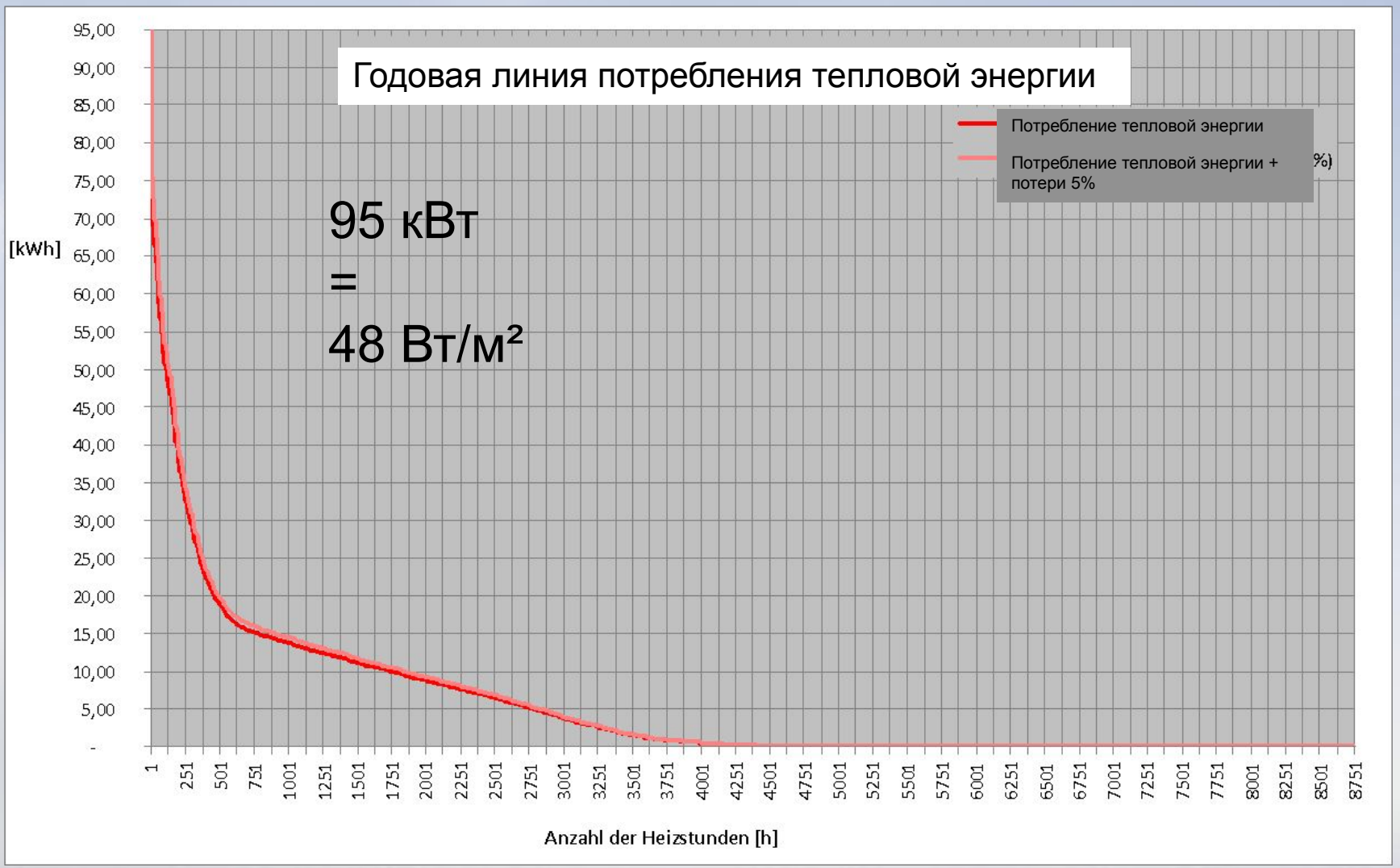
Variante 4.5	Bezeichnung	Наружная стена деревянная конструкция		стена кас. грунта	стена железобетон	фунд. плита	крыша	остекление
	Bauteil	AW Holz	AW Putz	Aw gg. ER 1	AW Beton 1a	PF 2b	DA	FE 1
	A [m^2]	175,12	175,12	377,22	573,00	686,62	693,94	497,79
	PEI [MJ/m^2]	808,44	897,65	2.376,15	1.400,28	2.107,80	1.234,63	1.160,09
	PEI*A [MJ]	141.577,25	157.200,06	896.333,68	802.360,44	1.447.259,74	856.754,20	577.485,84
	GWP [kg CO_2/m^2]	-39,75	-36,96	139,28	102,09	188,45	-85,41	22,83
	GWP*A [kg CO_2]	-6.960,55	-6.473,41	52.540,17	58.499,29	129.391,87	-59.267,55	11.363,79
	Σ PEI*A	Ausführung 1 / AW Holz				**4.721.771,15**		**MJ**
		Ausführung 2 / AW Putz				**4.737.393,97**		**MJ**
	Σ GWP*A	Ausführung 1 / AW Holz				**185.567,03**		**kg CO_2**
		Ausführung 2 / AW Putz				**186.054,17**		**kg CO_2**

Мастерская будущего достигает 92,5 kg CO_2 / m²

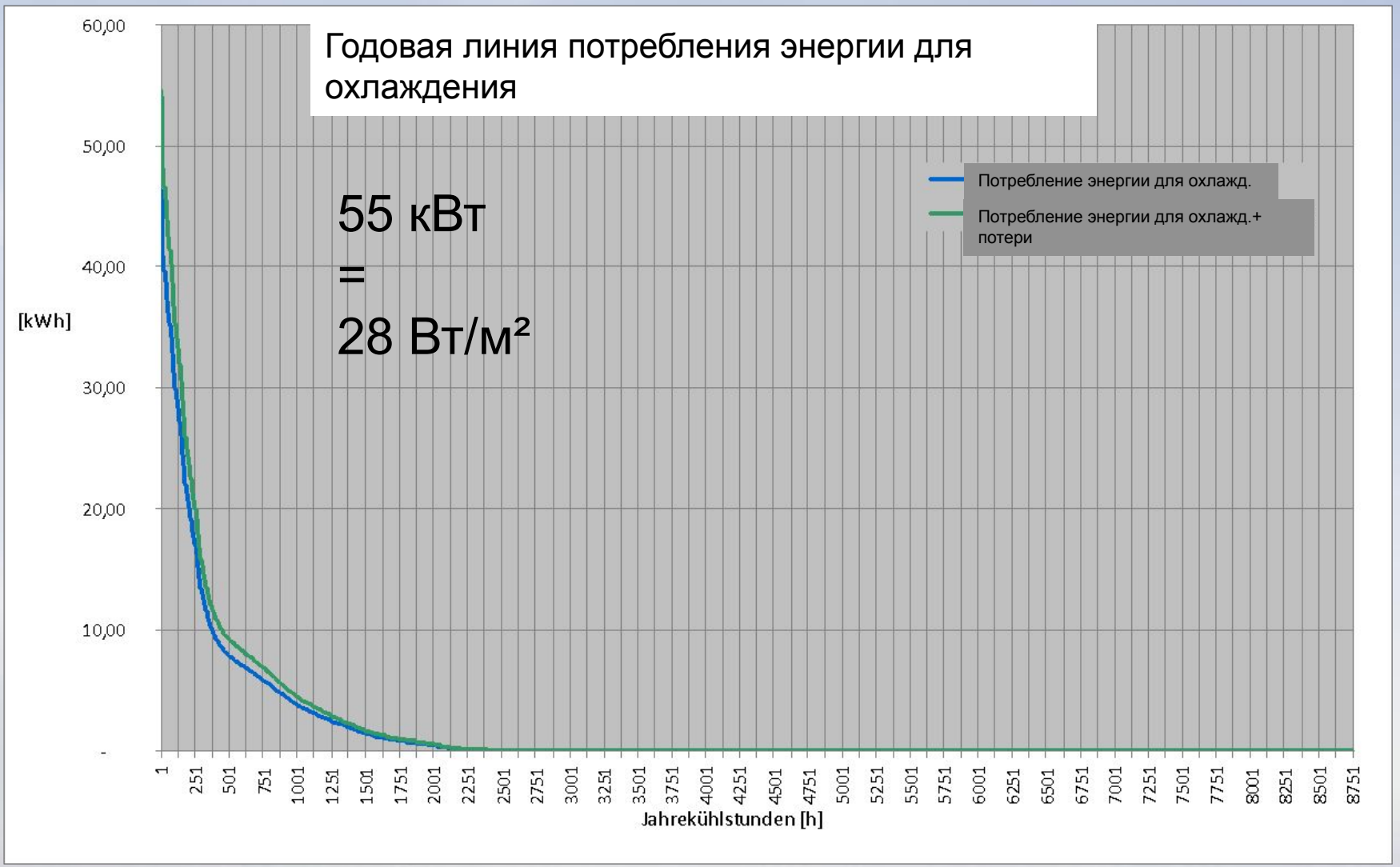
Показатель согласно DGNB 2008 равен 260 kg CO_2 / m²

65% снижения затрат!

Вариант 4 – Потребление тепловой энергии

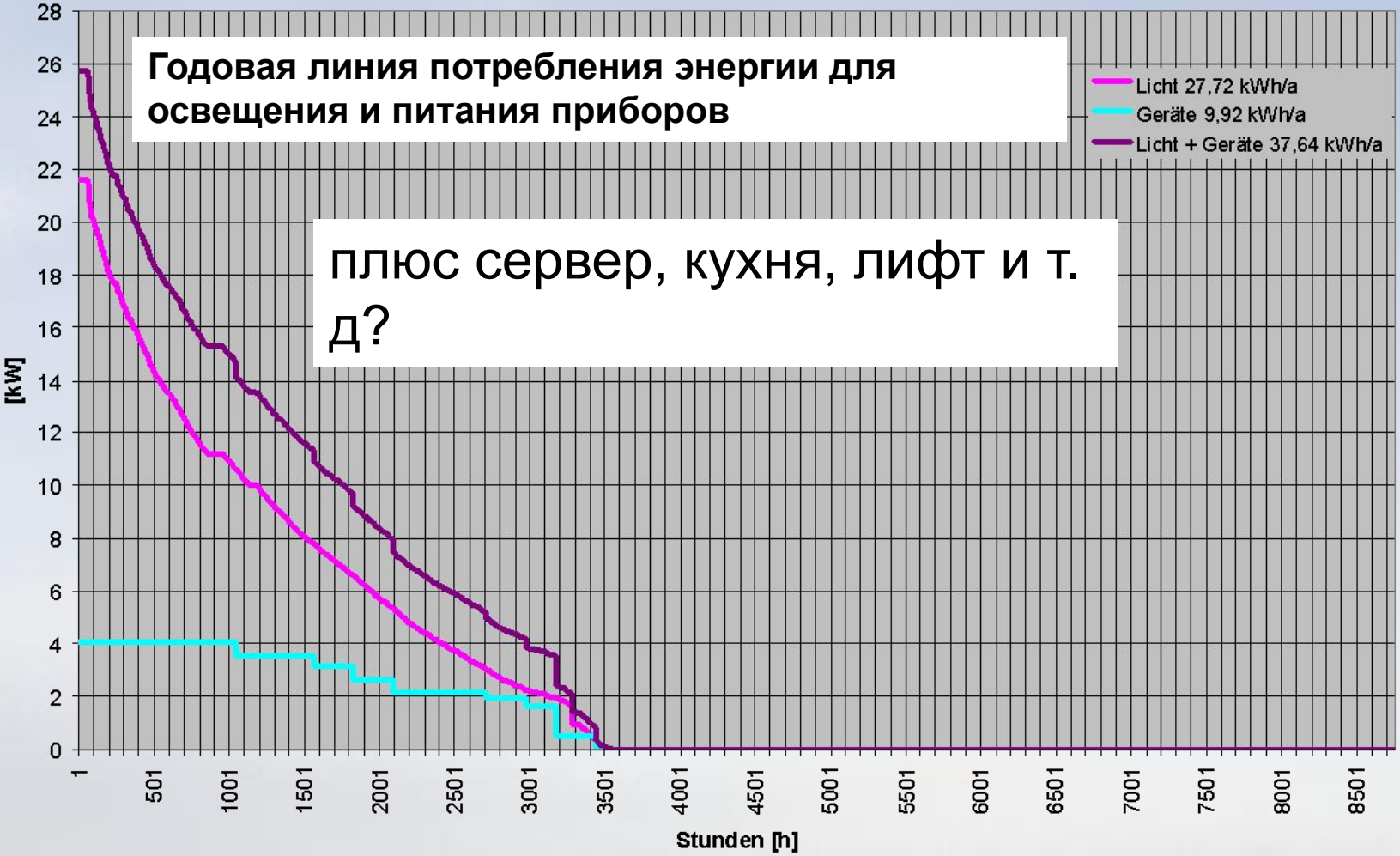


Вариант 4 – Потребление энергии для охлаждения



Воркшоп по Мастерской будущего

Вариант 4 – Потребность в электроэнергии (Свет + Приборы)



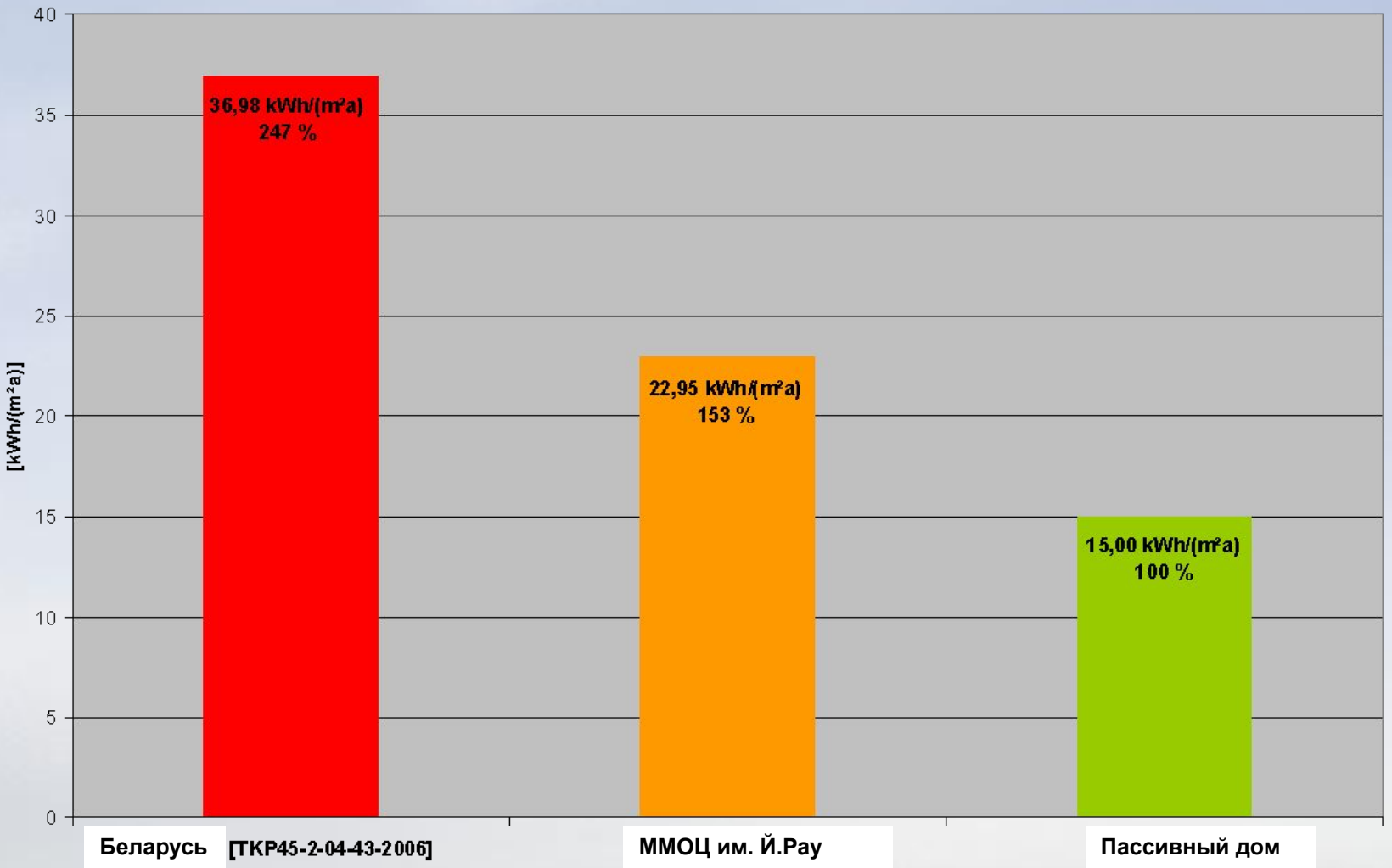
свет

приборы

свет+приборы

Воркшоп по Мастерской будущего

Сравнение стандартов отопления – путь к пассивному дому



IPJ Konzepte für innovative Gebäude

Выводы

Здание в отапливаемый период сильно затенено.
Возможности получения солнечной энергии очень малые.
Размеры окон необходимо рассчитывать на достаточное получения дневного света.
Оболочка здания соответствует стандарту пассивного дома.
Комфорт оптимирован.
Экология строительство очень хорошая- на 65%.
95 кВт отопление / 55 кВт охлаждение / 25 кВт освещения.
Система вент.: 1,5 воздухообмен вместо 0,4 как в пассивном доме!
Нам необходимо очень много наружного воздуха из-за высокой концентрации людей.
Система вентиляции является главной причиной тепловых потерь.
Здание находится на пути к стандарту пассивного дома.

Благодарим за Ваше внимание.

Дипломированный инженер
Патрик Юнг

IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH
Konzepte für innovative Gebäude

Lüderichstr. 2/4
D-51105 Köln

Luftbadgasse 3/8
A-1060 Wien

Visiting Professor
Donau-Universität Krems

himberry / photocase.com