

Вступ до енергетичної ефективності у будівлях

Практичні приклади та звіт з місця
робіт

14–18 травня 2018 р, Київ, Флоріан Ламмайєр

Практичні приклади та звіт з місця робіт

Зміст:

- Індивідуальний житловий будинок за стандартом KfW 55
- Приміщення для логістики за стандартом KfW 50, Єттінген-Шеппах
- Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

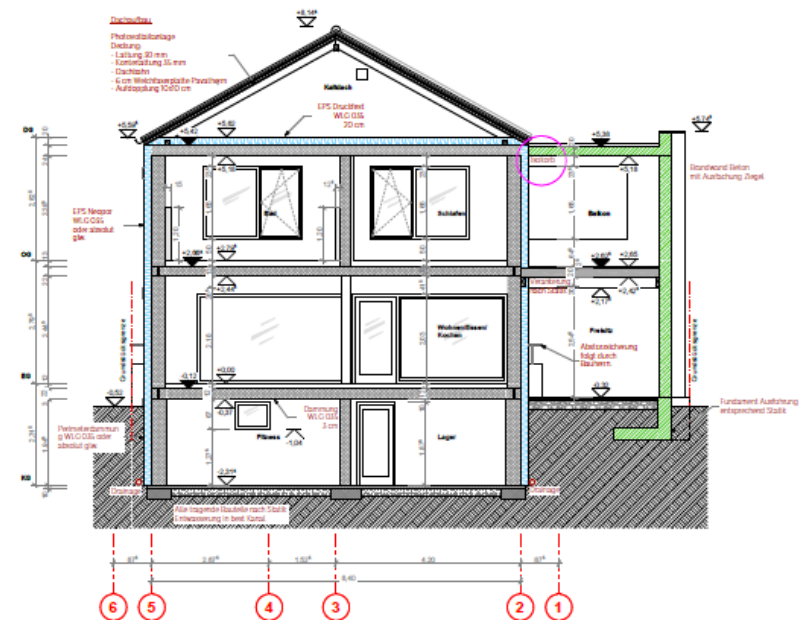
Індивідуальний житловий будинок в Бургау Kfw 55

До



Після





Практичні приклади та звіт з місця робіт

Індивідуальний житловий будинок в Бургау Kfw 55

Період будівництва: 09.2016 – 08.2017

Житлова площа: 150 м²

Стандарт

енерговикористання: Kfw 55

Опалювання: повітряний тепловий насос з додатковим оснащенням сонячних батарей

Вентиляція: децентралізована система вентиляції з рекуперацією тепла (український виробник)

Оснащення з фотоелектричним перетворенням енергії

Індивідуальний житловий будинок в Бургау Kfw 55

Коефіцієнти тепловіддачі

Зовнішня стіна над рівнем землі: $0,17 \text{ Вт/м}^2 \text{ K} \Rightarrow R = 5,88 \text{ м}^2\text{K /Вт}$

Фактичний стан

ДГ-3юд (DG-Süd)

Коефіцієнт тепловіддачі: 0,17 Вт/м²К

Коефіцієнт тепловіддачі: 0,17 Вт/м²К	Товщина слою	Коефіцієнт теплопровідності
Система пластів, починаючи з внутрішньої сторони до зовнішньої	s (см)	λ (Вт/мК)
1. Будівничий розчин з вапна, вапняного цементу та гідралічного цементу	1,50	1,000
2. Цегла з вертикальними пустошами: пустоші A+B, NM/DM (1000 кг/м³)	28,00	0,450
3. Будівничий розчин з вапна, вапняного цементу та гідралічного цементу	1,50	1,000
4. Мінеральний та рослинний волокнистий ізоляційний матеріал (DIN 18165-1 – WLG 035)	18,00	0,035
5. Будівничий розчин з вапна, вапняного цементу та гідралічного цементу	1,00	1,000
Загальна товщина:	50,00 см	

Зовнішня стіна над рівнем землі: $0,18 \text{ Вт/м}^2\text{K} \Rightarrow R = 5,55 \text{ м}^2\text{K /Вт}$

Зовнішня стіна

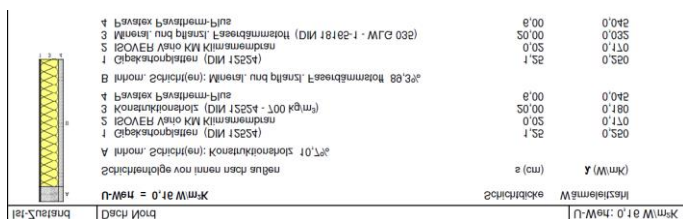
Фактичний стан

КГ-Вест-2 (KG-West-2)

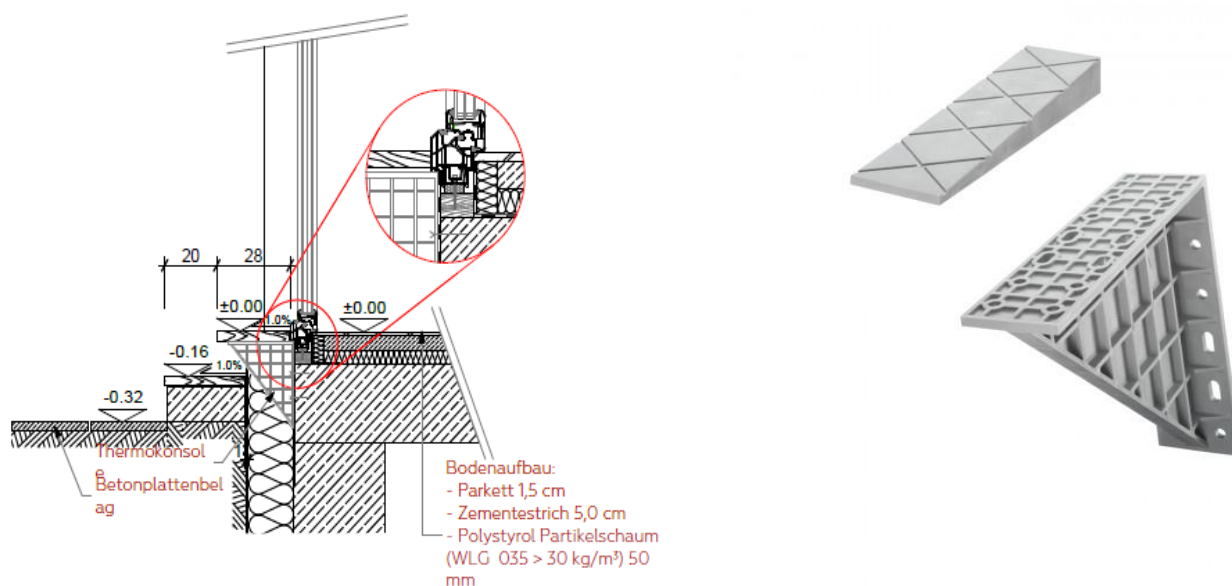
Коефіцієнт тепловіддачі: 0,18 Вт/м²К

Коефіцієнт теплоізоляції: 0,18 Вт/м²K	Товщина слою s (см)	Коефіцієнт теплопровідності λ (Вт/мK)
Система пластів, починаючи з внутрішньої сторони до зовнішньої		
1. Армований бетон зі сталі 2% (DIN 12524)	24,00	2,500
2. Екструдерна піна з полістиролом (WLG 035)	18,00	0,035
Загальна товщина:	42,00 см	

Стеля над верхнім поверхом / дах: $0,16 \text{ Вт/м}^2\text{К} \Rightarrow R = 6,25 \text{ м}^2\text{К /Вт}$



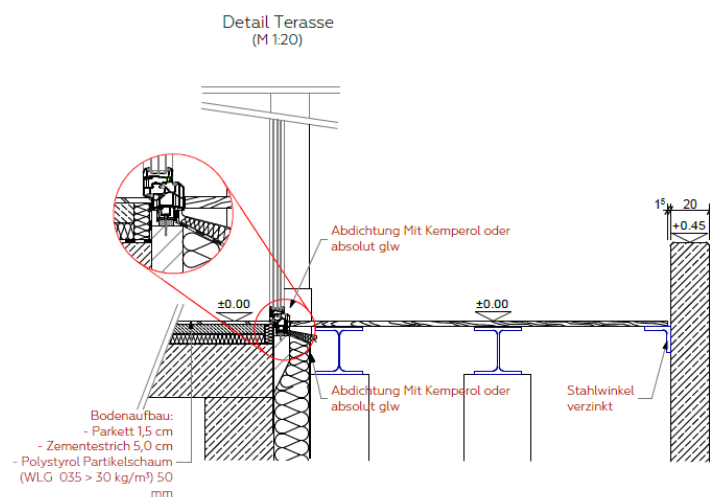
Індивідуальний житловий будинок в Бургау Kfw 55 Приєднання в деталях - термонсоль



Thermokonsol - термоконсоль
Betonplattenbeleg - покриття бетонної плити
Bodenaufbau - будівництво підлоги
Parkett 1,5 cm – паркет 1,5 cm

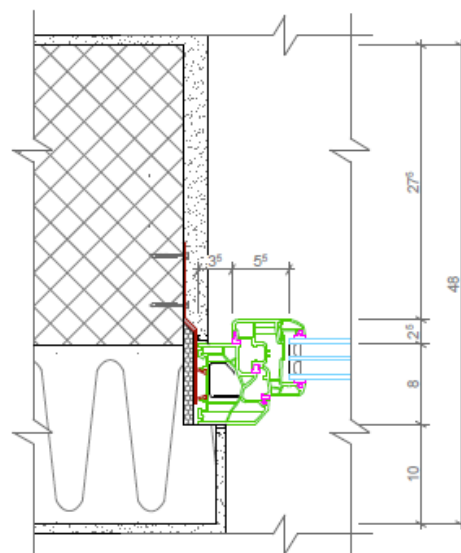
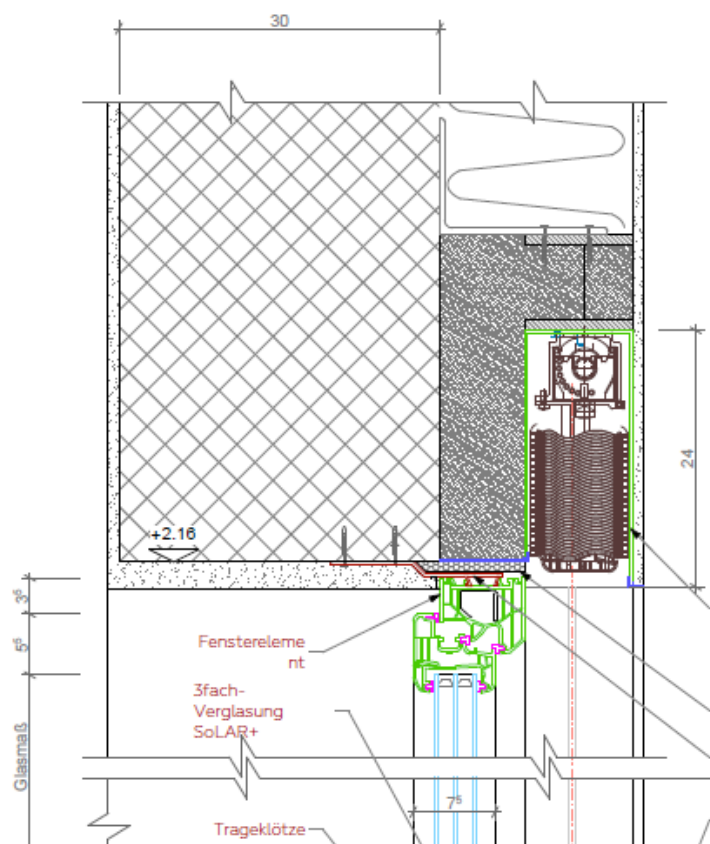
Zementestrich 5,0 cm - стяжка з цегли
Polystyrol Partikelschaum ($WL\dot{G} \geq 30 \text{ kg/m}^3$) 50 mm –
піна з полістиролу з частками $WL\dot{G} \geq 30 \text{ kg/m}^3$) 50 mm

Індивідуальний житловий будинок в Бургау Kfw 55 Вікно на рівні ізоляції в деталях



Detail Terasse (M 1:20) – тераса в деталях (M 1:20)
Bodenaufbau - будівництво підлоги
Parkett 1,5 cm – паркет 1,5 см
Zementestrich 5,0 cm - стяжка з цегли
Polystyrol Partikelschaum (WLG 035>30 кг/м³) 50 mm –
піна з полістиролу з частками WLG 035>30 кг/м³) 50 мм
Abdichtung mit Kemperol oder absolut glw – герметизація
кемперолом або рівноцінним матеріалом
Stahlwinkel verzinkt – сталеві кутки оцинковані

Індивідуальний житловий будинок в Бургау Kfw 55 Вікно на рівні ізоляції в деталях



Glasmaß – розмір скла
Fensterelement – віконний блок
3fach-Verglasung SoLAR+ - 3-кмерні склопакети SoLAR+
Trageklötze – несучі колодки

Індивідуальний житловий будинок в Бургау Kfw 55 До...



Індивідуальний житловий будинок в Бургау Kfw 55

Після...



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

До



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Період будівництва: 24.12.2016 – 30.08.2017

Корисна площа: 10000 м²

Стандарт

енерговикористання: KfW 55

Опалювання: повітряний тепловий насос, система фекойл, система темперування бетонних перекриттів (темперування на 17°C)

Вентиляція: відсутня

Оснащення фотоелектричне перетворення енергії по всій поверхні

Практичні приклади та звіт з місця робіт

Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Коефіцієнти тепловіддачі фундаментної плити

0.266 Вт/м²К=> R = 4,42 м²К / Вт

Коефіцієнти тепловіддачі цоколя

0.271 Вт/м² К => R = 3,69 м²К /Вт

Коефіцієнти тепловіддачі сендвіч-плит

0.240 Вт/м² К => R = 4,16 м²К /Вт

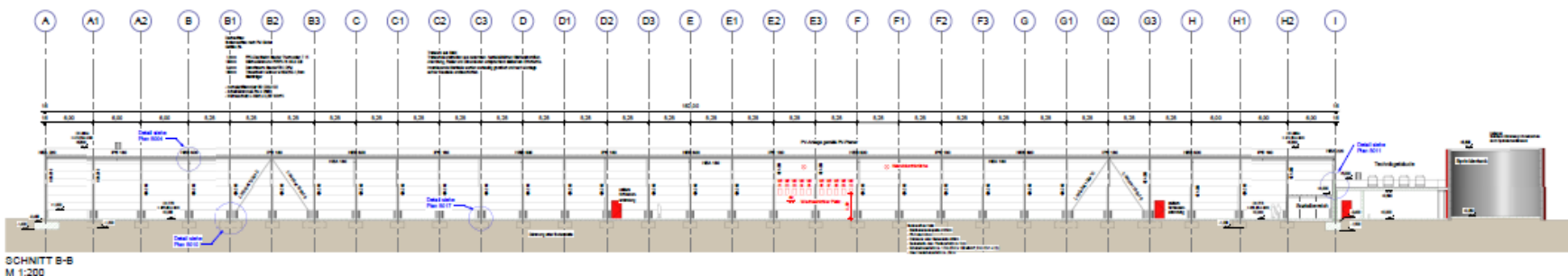
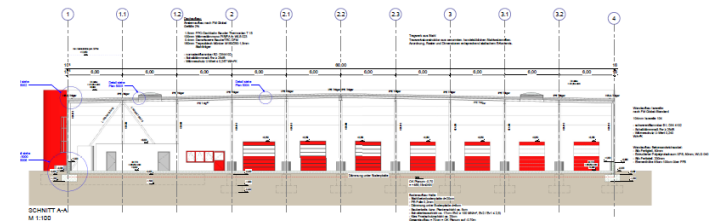
Коефіцієнти тепловіддачі покрівля

0.224 Вт/м² К => R = 4,46 м²К /Вт

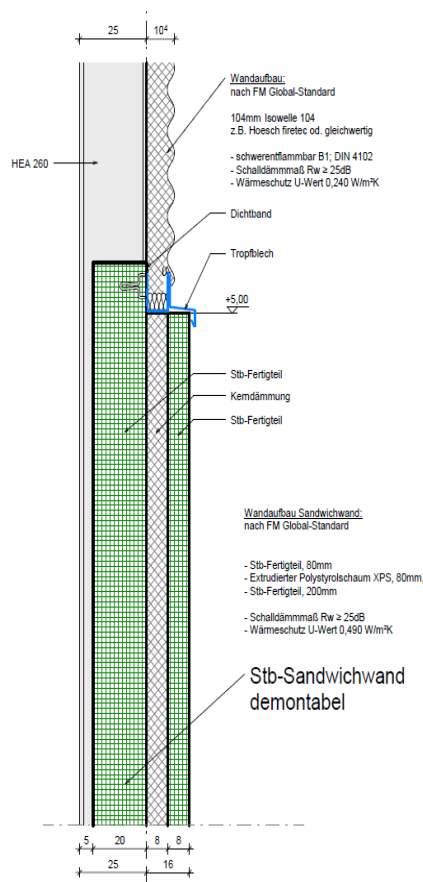
Приміщення для логістики за стандартом KfW 50



Поперечний переріз



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50 – сталева конструкція без оздоблювальних робіт



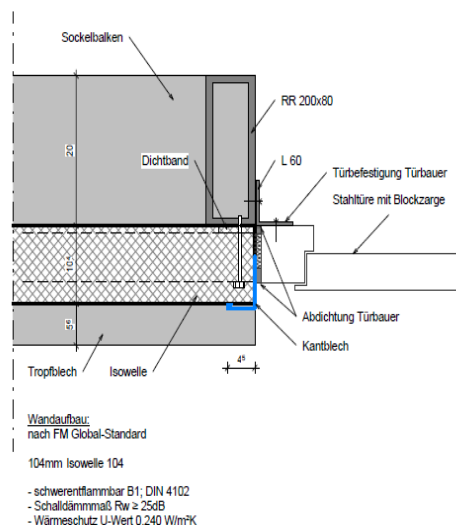
Wandaufbau: - будівництво стіни:
nach FM Global-Standard за стандартом FM Global
104 mm Isowelle 104 z.B. Hoesch firetec od.
gleichwertig – ізоляційна вовна 104 мм, наприклад
Hoesch firetec або подібний матеріал
Schwerentflammbar B1, DIN 4102 - важкозаймистий
матеріал B1, DIN 4102
Schalldämmmaß $R_w \geq 25dB$ – рівень звукоізоляції $R_w \geq 25dB$
Wärmeschutz U-Wert 0,240 W/m²K – теплоізоляція
коефіцієнт теплопровідності 0,240 Вт/м²К
Dichtband – стрічка для ущільнення
Tropfblech - крапельник
Stb-Fertigteil – готовий елемент Stb
Kerndämmung – серединна ізоляція
Wandaufbau Sandwichwand: - будівництво стіни із
сендвіч-панелей:
nach FM Global-Standard – за стандартом FM Global
Stb-Fertigteil, 80 mm - готовий елемент Stb, 80 mm
Extrudierter Polystyrolschaum XPS, 80 mm –
екструдована піна з полістиролу XPS, 80 mm
Stb-Fertigteil, 200 mm - готовий елемент Stb, 200 mm
Schalldämmmaß $R_w \geq 25dB$ - рівень звукоізоляції $R_w \geq 25dB$
Wärmeschutz U-Wert 0,240 W/m²K - теплоізоляція
коефіцієнт теплопровідності 0,240 Вт/м²К
Stb-Sandwichwand demontabel – стіна із сендвіч-
панелей, демонтуються

Приміщення для логістики за стандартом KfW 50 - цоколь в деталях



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Приєднання двері до стіни Чи знайшли Ви дефекти? в деталях.



[Detail 5008.2](#)

Detail 5008.2 – деталь 5008.2
Sockelbalken – цокольна балка
Türbefestigung Türbauer – укріплення дверей Türbauer
Stahltüre mit Blockzarge – сталеві двері з блокової дверною коробкою
Abdichtung Türbauer – ущільнення Türbauer
Kantblech – жерстяний лист для кутів
Tropfblech – крапельник
Isowelle – ізоляційна вовна
Wandaufbau: будівництво стіни:
nach FM Global-Standard - за стандартом FM Global
104 mm Isowelle 104 – ізоляційна вовна 104 мм
Schwerentflammbar B1, DIN 4102 - важкозаймистий матеріал B1, DIN 4102
Schalldämmmaß $R_w \geq 25dB$ – рівень звукоізоляції $R_w \geq 25dB$
Wärmeschutz U-Wert 0,240 W/m²K – теплоізоляція коефіцієнт теплопровідності 0,240 Вт/м²К

Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Фундаментна плита – теплоізоляція



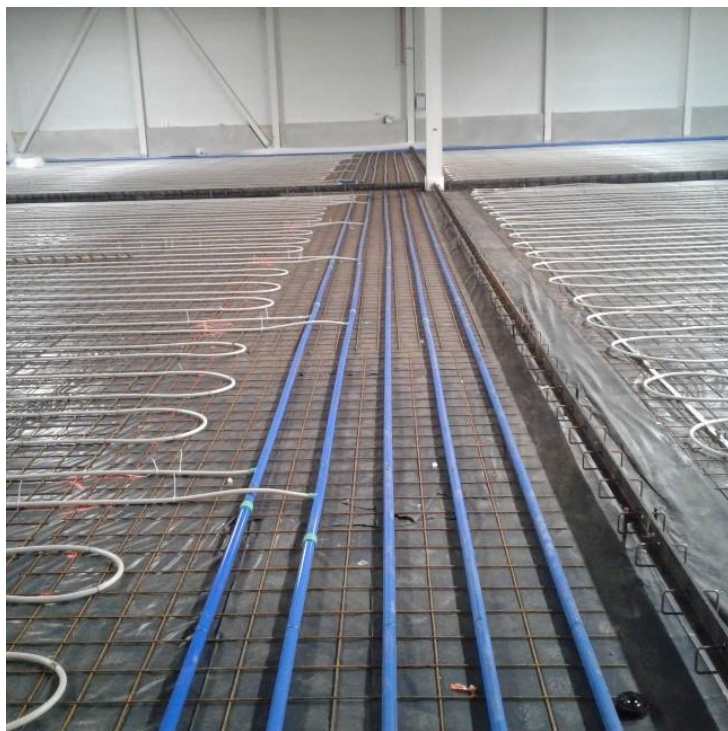
Теплоізоляція фундаментної плити

250.000 €

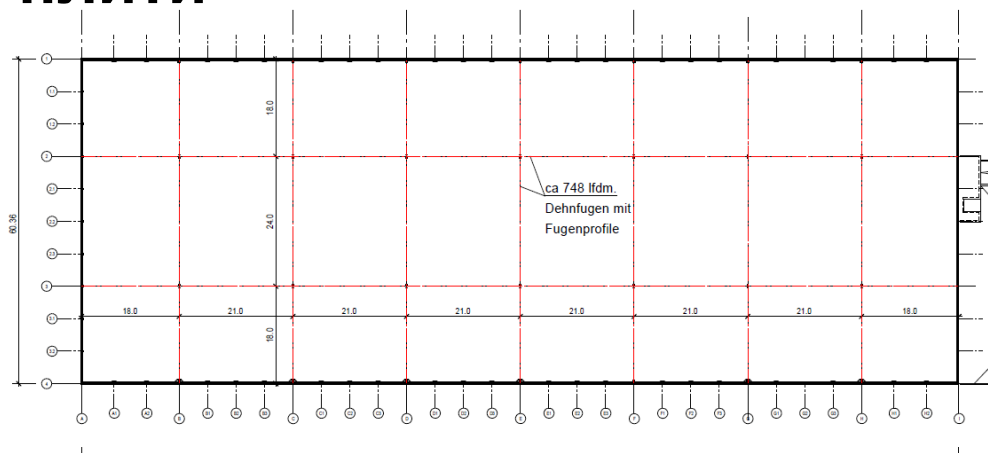


Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Фундаментна плита – система Temperierung бетонних перекриттів – Обігрів підлоги трохи більше



Проектування фундаментної плити

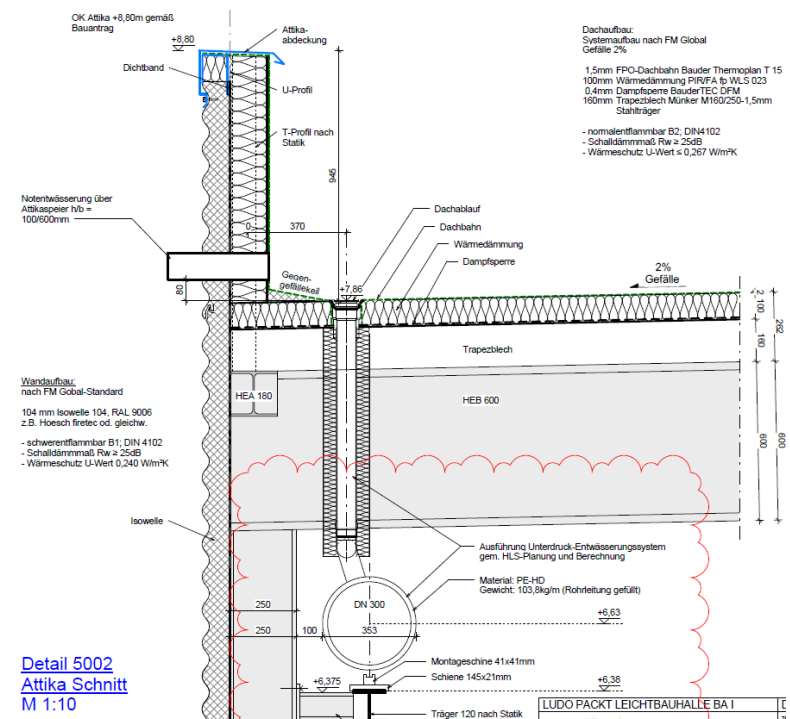


Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Покрівля – так не повинен виглядати будівельний майданчик!



Detail 5002
Attika Schnitt
M 1:10

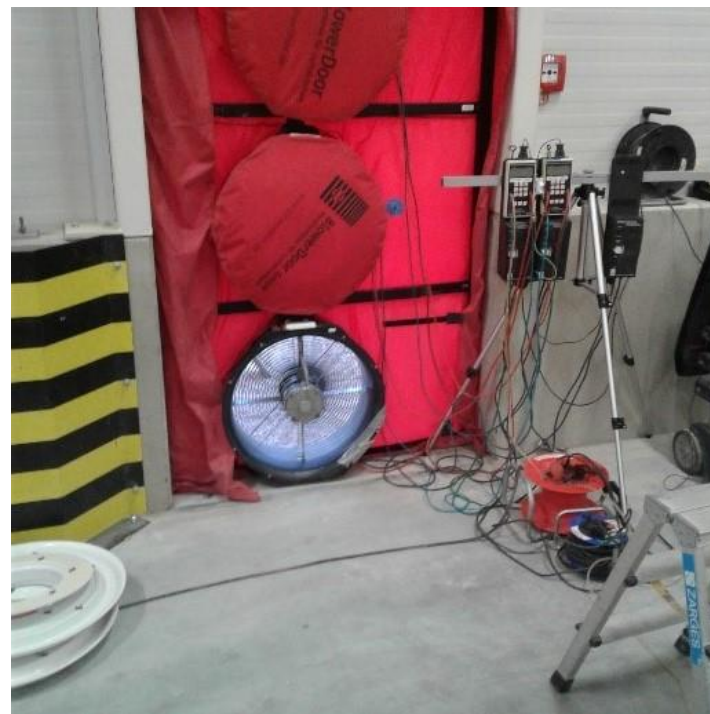


Приміщення для логістики за стандартом KfW 50 Опалення повітряними тепловими насосами



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Чи зала щільно закрита чи ні? Тест на герметичність зовнішньої частини!



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Тест на герметичність зовнішньої частини – встановлення місць втрати тепла



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50

Тест на герметичність зовнішньої частини – визначення проблемних місць на воротах!



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50 Приміщення для логістики або електростанція



Приміщення для логістики за стандартом KfW 50



Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Будівництво: будівництво виробничого цеху з офісним приміщенням та квартирою

Площа:

Офісне приміщення: 200 м²

Квартира: 150 м²

Виробничий цех: 1300 м²

Період будування: 04.2016 – 09.2017

Стандарт

енерговикористання: Постанова про енергозбереження 2016

Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

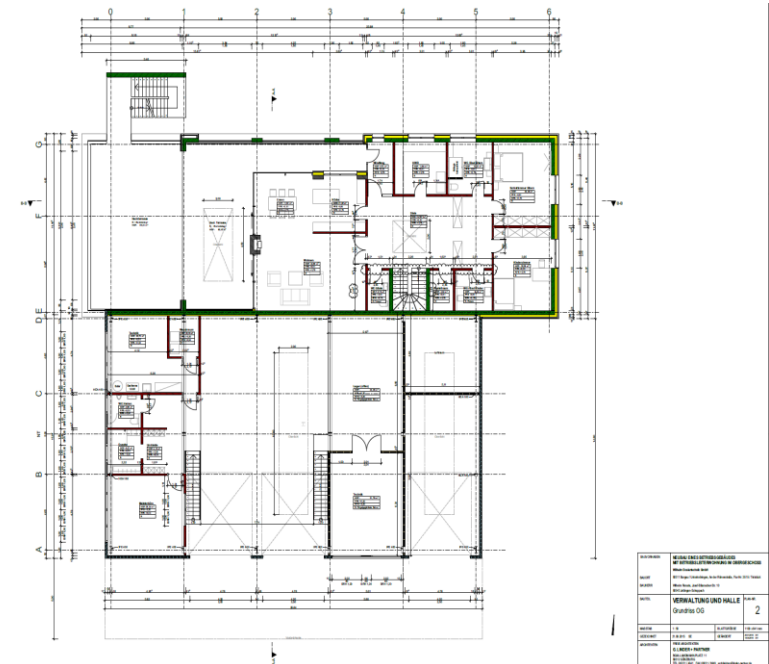
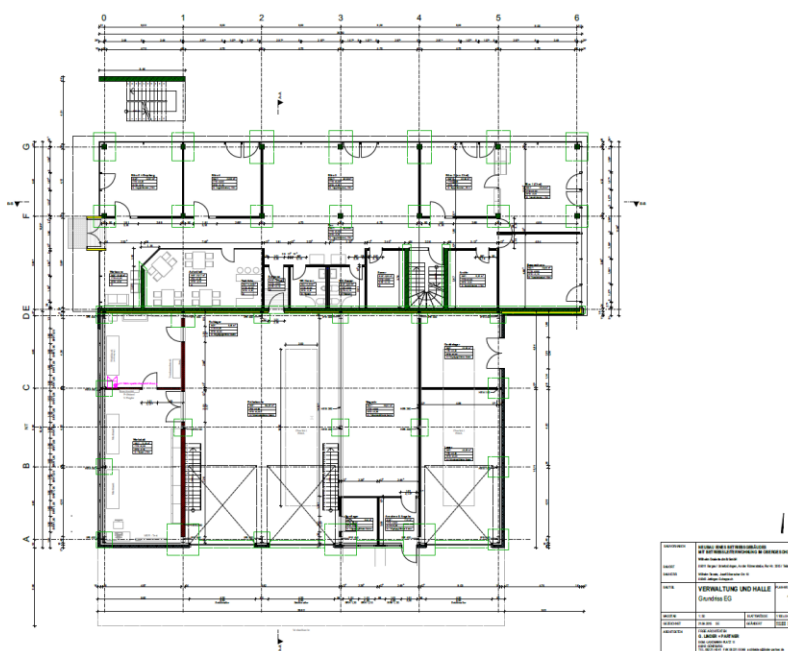
Готова ділянка для будівництва – можна розпочинати судовий процес? Або як втратити гроші, час та нерви через неправильне проектування!



Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Проблематика: будівництво без деталей

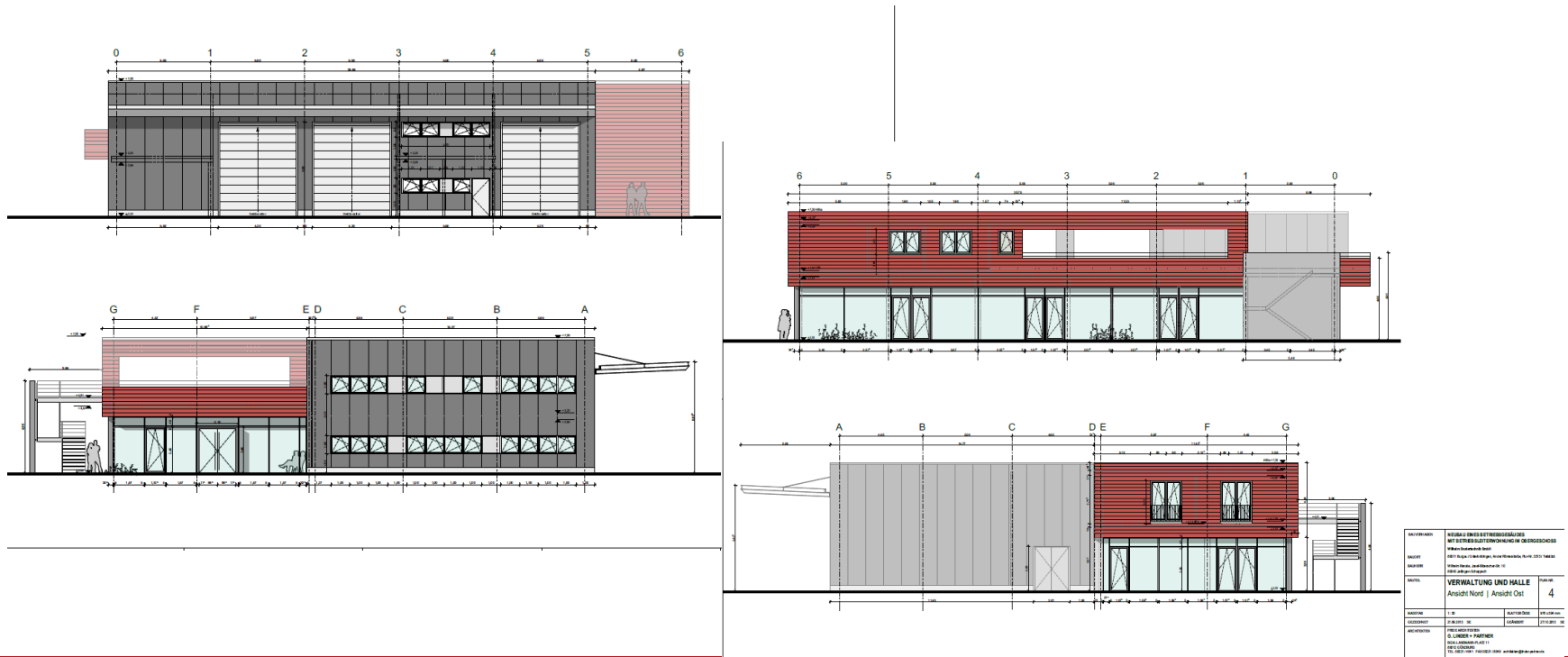
Плани горизонтальних проекцій: нижній поверх – верхній поверх



Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Проблематика: будівництво без деталей

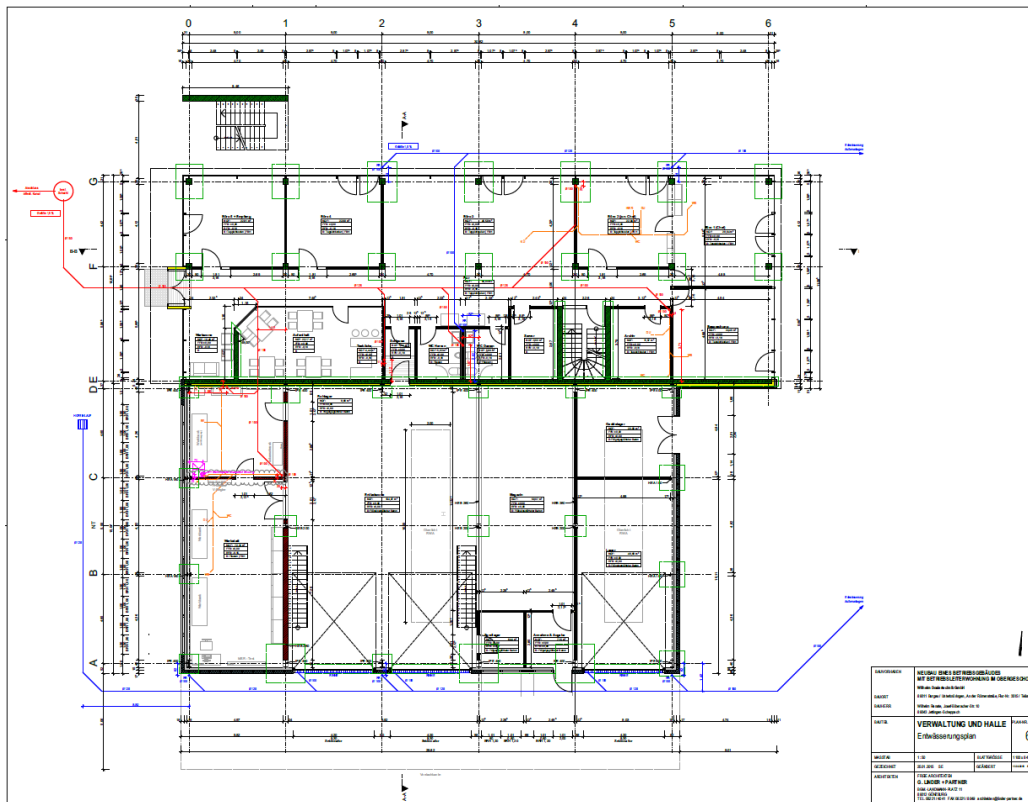
Види:



Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Проблематика: будівництво без деталей

Проектування каналізації:



Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Проблематика: будівництво без деталей

Питання щодо ділянки забудови:

- Як відбувається приєднання підлоги до стіни?
- Як відбувається приєднання вікон до стіни?
- Як відбувається приєднання сендвіч-панелей до стіни?

...

Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Проблематика: будівництво без деталей

Основне положення: проектування відбувається в офісі,
а не будівничому майданчику

Якщо проектувальник передає проектування
виконавцеві, то це призводить до наступних наслідків:

**=> помилки, дефекти, збільшення розходів,
збільшення періоду будівництва**

Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Проблематика: будівництво без деталей



Не з'ясовано:

- Приєднання стіни до сендвіч-панелей
- фундаментної плити до цоколя
- ізоляція занадто коротка

Хто пояснить це детально?!

Практичні приклади та звіт з місця робіт

Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Проблематика: будівництво без деталей



Перекриття з пустотілих блоків занадто широке або будівля занадто мала?

Додаткові витрати на архітектора особисто: близько 2500 €

Нове будівництво підприємства середнього бізнесу

Висновки:

Все можна будувати енергоефективно!

Хто проводить проектування не детально й неправильно,
той не може будувати енергоефективно!

Thank you!

Флоріан Ламмайєр

Інженер-будівник, який працює на основі договору
(спеціальний вищий навчальний заклад)

Шеріцберг 6, 89312 Гюнцбург, Німеччина

Florian.lammeyer@lammeyer.com

www.pro-passivhaus.com

Renewables Academy (RENAC)

Шьонхаузер Аллее 10-11

0119 Берлін, Німеччина

Тел.: +49 30 52 689 58-71

Факс: +49 30 52 689 58-99

info@renac.de

