Проектирование и строительство социального жилья с применением энергоэффективных решений в Дилижане, Армения

ИПП в рамках проекта ESIB

Грант Тер-Габриелян **Грачья Варданян** **Астхине Пасоян**

Контекст и введение

- **Жилой комплекс «Дилижан»** - это комплекс социально доступного жилья для семей Дилижана с низким и средним уровнем дохода. Данный проект реализуется в партнерстве с муниципалитетом Дилижана.
- Проект ESIB установил партнерские отношения с фондом «Национальная ассоциация социального жилья в Армении» (ASBA) с целью интеграции современных энергоэффективных решений в проектирование и строительство жилого комплекса «Дилижан». В условиях роста цен на энергоресурсы энергоэффективность даёт реальные и существенные преимущества жителям с низким уровнем дохода, повышая доступность коммунальных услуг по энергообеспечению.

Проблемные вопросы

- Рост цен на энергоносители
- Жители с низким уровнем дохода
- Разобщенность стимулов
- Низкий уровень доступности коммунальных услуг по энергообеспечению
- Новые здания проектируются без учета строительно-энергетических кодексов
- Застройщики, проектировщики и даже специалисты по оценке проектов считают данные нормы рекомендательными и игнорируют их, действуя по своему усмотрению
- Отсутствие политической воли по обеспечению более строгого выполнения строительно-энергетических кодексов
- Низкий уровень осведомленности о преимуществах ЭЭ при проектировании зданий, маркетинговых преимуществах

Комплексное проектирование зданий

*Строительные кодексы (положения об инвалидах, пожаробезопасности, безопасности людей)

Цели сотрудничества

Проект ESIB и фонд ASBA подписали Меморандум о намерениях, который предусматривает оказание

- технической помощи, включающей:

1) обзор архитектурных проектов,

2) рекомендации по интеграции экономически целесообразных решений по энергоэффективности и применению пассивной солнечной энергии в проектирование и строительство жилого комплекса «Дилижан» и одновременному снижению строительных затрат,

3) обеспечение соответствия строительным и энергетическим нормам и правилам (СНРА II-7.02-95 «Строительная теплофизика» и СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»).

Проведенные мероприятия

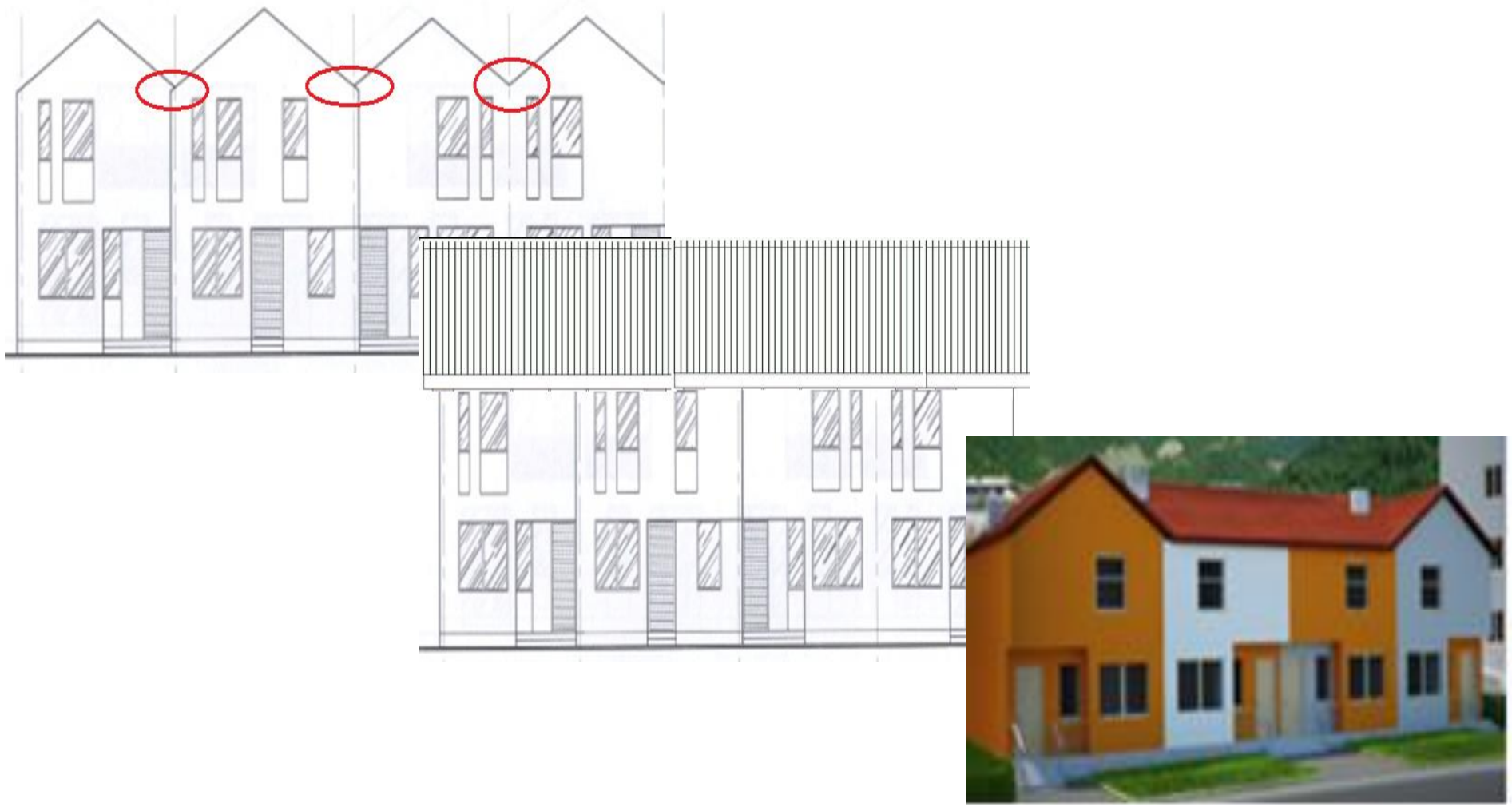
Подготовлен обзор исходной проектной документации и планов строительства домов, сделаны следующие рекомендации:

- **изменить ориентацию** жилых комнат на юг, увеличить площадь оконных проемов на южной стороне и в то же время сократить их площадь на северной стороне;
- **объединить коттеджи в более крупные группы** с целью снижения площади наружного фасада, а также заменить многочисленные маленькие окна большими окнами – это сведет к минимуму потери через стыки;
- **изменить направление уклона крыши** для уменьшения площади наружных стен и содействия отводу осадков;
- **улучшить коэффициент формы здания** путем устранения ненужных выступов и выемок в фасаде. Например, многочисленные небольшие окна, ненужные выступы и встроенный балкон (слева) были заменены на одно большое окно, французское окно-балкон и более ровный фасад (справа).

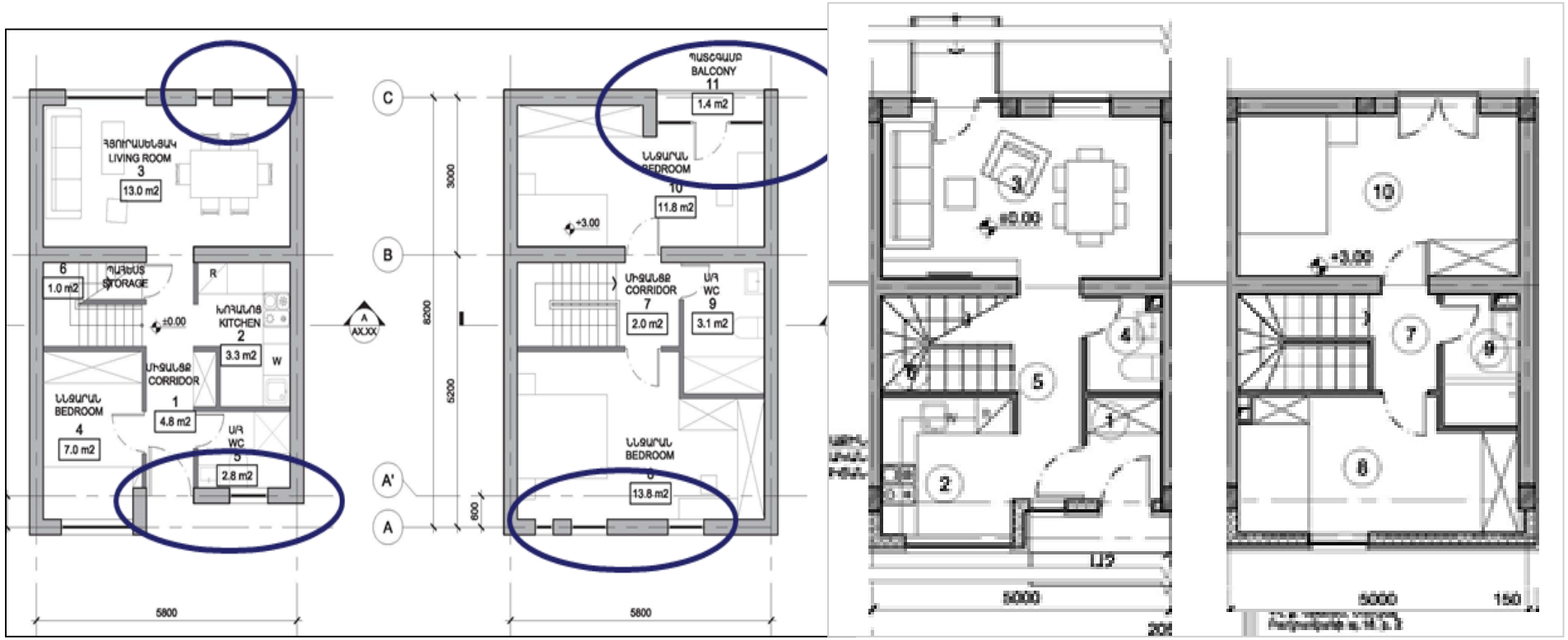
Генеральный план

Генеральный план комплекса социального жилья до (слева) и после (справа) оптимизации ориентации (ориентация на юг)

КРЫША: исходный проект ASBA (слева), предложение проекта ESIB (посередине), компромиссный вариант (справа)



Многочисленные маленькие окна, ненужные выступы и встроенные балконы (слева) были заменены в новом проекте большим окном, французским окном-балконом и более ровным фасадом (справа)



Категория	Единица измерения	ASBA – базовое предло-жение	Предло-жение проекта ESIB	Компро-мисс ASBA и ESIB
Кол-во коттеджей		32	32	38
Площадь коттеджей	$м^2$	2 181	2 380	2 474
Площадь наружных стен	$м^2$	3 048	2 400	5 501
Общая площадь наружных ограждающих конструкций домов	$м^2$	6 042	5 257	5 501
Теплопотери в отопительный период	$м^2{}^oC/Вт$	352 941	152 329	198 756
Средства, необходимые для отопления в течение 1 отопительного периода	евро	22 027	9 507	12 404
Теплопотери в отопительный период для 1 коттеджа	кВт-ч	11 029	4 760	5 230
Средства, необходимые для отопления 1 коттеджа в течение 1 отопительного периода	евро	688	297	326

Категория	Единица измерения	ASBA – базовое предло-жение	Предло-жение ESIB	Компро-мисс ASBA и ESIB
Доля площади наружных ограждающих конструкций дома на 1 м² жилья	**кВт-ч**	**2,77**	**2,21**	**2,22**
Коэффициент формы дома		0,71	0,62	0,72
Потребление тепла в пересчете на 1 м² жилой площади в отопительный период	кВт-ч / м²	162	64	80
Общее потребление тепла		205	142	160
В случае использования природного газа для отопления (в настоящее время застройщик не рассматривает этот вариант, учитывая проблемы с газоснабжением)				
Затраты на отопление в отопительный период	арм. др.	6 435 109	2 777 387	3 623 882
Затраты на отопление 1 коттеджа в отопительный период	арм. др.	170 159	73 441	80 694
Снижение затрат на отопление в сравнении с отоплением с помощью электроэнергии, %	%	47		

Результаты

- Увеличение площади коттеджей на 13%, одновременное сокращение общей площади наружных ограждающих конструкций на 9%
- Снижение будущих теплопотерь в отопительный период на 44%, соответственно – снижение расходов на оплату счетов за тепло на 44%

- Снижение строительных затрат на 27% с учетом дополнительных затрат на интеграцию энергоэффективных решений
- Расчетное потребление тепла на 1 м^2 жилой площади в отопительный период составляло 162 кВт-ч, энергоэффективные решения привели к его снижению до 80 кВт-ч/м^2 – более, чем на 50%.
- Примечание: ASBA отклонила рекомендуемое проектом ESIB решение по отоплению с помощью природного газа. Затраты на отопление рассчитываются для электрического отопления. При использовании природного газа затраты на отопление были бы на 47% ниже затрат на оплату счетов за потребление электроэнергии.

Ограничения

- Партнер не смог применить некоторые из рекомендаций по нескольким причинам:
  - Особенности геологии грунтов
  - Отсутствие газовой сети
  - Потребность в контроле затрат
  - Внешняя привлекательность объектов

Полученные уроки

- Включение ЭЭ в строительство новых зданий на стадии проектирования позволяет воспользоваться преимуществами энергоэффективных материалов и технических решений при гораздо более низких затратах, чем в случае с существующими зданиями.
- Дополнительные затраты по включению энергоэффективных мер в домах компенсировались значительным снижением затрат в результате сокращения числа несущих конструкций, снижения потребности в изоляции тепловых мостиков и теплоизоляции фасада и т.д.
- Энергоэффективный проект домов позволил сократить потребность жилых единиц в тепле в два раза. В условиях роста цен на энергию ЭЭ дает значительное преимущество жителям с низким уровнем дохода, повышает доступность коммунальных услуг по энергообеспечению, что желательно даже при дополнительных затратах.
- В условиях общих проблем с энергетической безопасностью в Армении и роста социального напряжения ЭЭ для социального жилья может быть средством государственной политики по снижению энергопотребления в созданной среде и смягчению социальных последствий роста цен на энергию.
- Результаты сотрудничества между ESIB и ASBA могут быть использованы и для того, чтобы рекомендовать армянскому правительству смело обеспечивать выполнение амбициозных требований по ЭЭ в строительном секторе, не боясь появления в данном секторе нежелательных ограничений экономического характера.
- Оптимизация энергетических характеристик зданий не только соответствует общим целям национальной и международной политики, но и является одним из ключевых элементов зеленого роста и стратегии устойчивого развития со смягченным воздействием на климат в целом. Это еще больше усиливает необходимость заботиться об энергоэффективности в зданиях.