

1.3 Elements of agricultural landscaping in the structure of residential buildings and their impact on design decisions

На сьогоднішній день кількість населення збільшується та більша половина людського ресурсу на даний момент проживає на території міст (урбаністичного ареалу). За даними ООН (United Nations Human Settlements Program — UN Habitat 2004) частка міського населення становитиме 60%. Зважаючи на це, нескладно передбачити, що фактор щільності забудови у майбутньому може стати проблемою як і раціональне використання земельних ресурсів. Через щільну забудову люди будуть відчувати постійний дискомфорт, а нестача громадських просторів породжує неможливість пасивно соціалізуватись. Аграрні осередки є тими з небагатьох елементів, що здатні позитивно впливати на населення, придатні для використання задля відновлення ресурсів, як візуальний психологічний аспект збагачення середовища, так і позитивний соціальний ефект у вигляді громадських просторів.

Об'єктом даного дослідження є аграрний елемент в комплексі житлової забудови; його варіації, розміщення і модель використання. Предметом дослідження є аналіз різноманітних моделей використання вертикальних, просторових і вбудованих зелених ферм в структурі багатоповерхової забудови, конструктивні особливості впровадження таких елементів у структуру житлової забудови. Конструктивні особливості аграрного елемента в структурі багатоповерхового житла з точки зору архітектури визначаються насамперед кількістю і площею можливого рослинного виробництва. Через високу масу земляних мас що використовуються аграрним елементом, а також самими рослинами, їхніми руйнівними здібностями, необхідно передбачити конструкції що здатні нести такі навантаження, будуть стійкими та захищеними, проте не втрачатимуть естетичного вигляду.

Аграрний елемент в структурі багатоповерхового житла в основних своїх аспектах і принципах влаштування не відрізняється від звичайних зелених заходів для створення архітектури. Тому все, що стосується “класичного”

озеленення справедливе і для вертикального фермерства. Нижче наведені різні приклади творення образу споруди, архітектурними заходами з озелененням або аграрним елементом. В одних рослинність диктує об'ємно-просторове рішення і виступає на передній план, у інших - це додаток для збагачення загального образу споруди.

Упоряджений внутрішній двір з влаштованим індивідуальним простором для кожного помешкання це один з архітектурно-планувальних прийомів, орієнтований на створення максимально комфортного для мешканців простору для рекреації, та дозвілля. Залежно від потреб мешканців він може бути індивідуальний, загальним або комбінованим. У першому випадку передбачається модульний простір однієї із квартир для власного вжитку в умовах щільної забудови (figure 1.) та містить необхідні функції для проведення дозвілля певною сім'єю.



**Figure 1. Well-kept courtyard. Schenk-Danzinger-Gasse 3, The State of Aspern, Austria.
(author's photo)**

Зазвичай такі модулі з'єднані однією комунікацією: проходом, проїздом. Та можуть містити інвентарні приміщення індивідуальні чи спільні на дві ділянки, при блочному розміщенні модулів.

Другий тип прибудинкового простору – загальний внутрішній двір, що містить усі необхідні для мешканців функції для власного дозвілля об'єднаний в

одну систему (figure 2). На перший погляд він може нагадувати єдиний простір без розмежувань, проте є чітко зонованим та структурованим.



Figure 2. Adjacent space of a residential building. Gisela-Legath-Gasse See Aspern, Austria. (author's photo)

Озеленення у вигляді середніх і високих рослин працює як візуальний бар'єр, розділяючи внутрішній двір. На зонування двору також впливає конфігурація споруд, розміщених в такому комплексі. Комбіновані простори зазвичай виступають у вигляді індивідуальних модулів приквартирних ділянок, що поєднані з загальним внутрішнім двором. Тут зберігається баланс приватності, і соціальної складової з іншими мешканцями будівлі.

Зовнішня приквартирна ділянка – земельна ділянка, що примикає до житлового будинку (квартири) з безпосереднім виходом до нього (Figure 3). Розміщуються по зовнішньому контуру додичною до будівлі чи житлової групи. Зазвичай такі ділянки мають на меті тримати на відстані перехожих від вікон помешкань, це забезпечує певну приватність квартир на перших поверхах. Аграрний елемент досить часто розміщується саме на таких просторах.



Figure 3. Apartment area. Origami Housing, Portland, USA.

Балкони і лоджії – найбільш розповсюджений архітектурний елемент з використанням аграрного озеленення в своїй структурі. Досить комфортний і простий в експлуатації він здатний набувати різних форм і вигляду, творити архітектурний образ будівлі, або її доповнювати. В сумі це дозволяє створювати неповторні споруди, які завжди привертатимуть до себе увагу, і якісно відзначитися від інших споруд. При цьому упорядженне озеленення та аграрний елемент не конфліктують з оточуючою забудовою (Figure 4).



Figure 4. Green balconies. «Vertical Forest», Porta Nova, Milano, «RUBEN DARIO» Accommodation, New Mexico, Mexico Heavenly. Villas with Vertical Gardens, Hyderabad, India. Singapore Apartment Building

Останнім часом у світовій практиці спостерігається застосування великопрогінних переходів між різними секціями житлових груп (Figure 5.). Це

дозволяє при незмінній площі забудови створити додаткові корисні площі для спільного користування мешканцями. Це можуть бути рекреаційні осередки, озеленення та аграрний елемент, суміщені з транзитними комунікаціями в структурі будівлі. Специфікою переходів є потужні конструкції, що стають домінуючими в образі споруди. Вони і диктують архітектуру будівлі. Проте з планувальної точки зору, використання таких переходів є дуже зручним, адже вони поєднують будівлі на різних рівнях та площинах. Розмістивши на них додаткові приміщення для мешканців, комерційні елементи, тощо можна функціонально збагати споруду на різних поверхах.

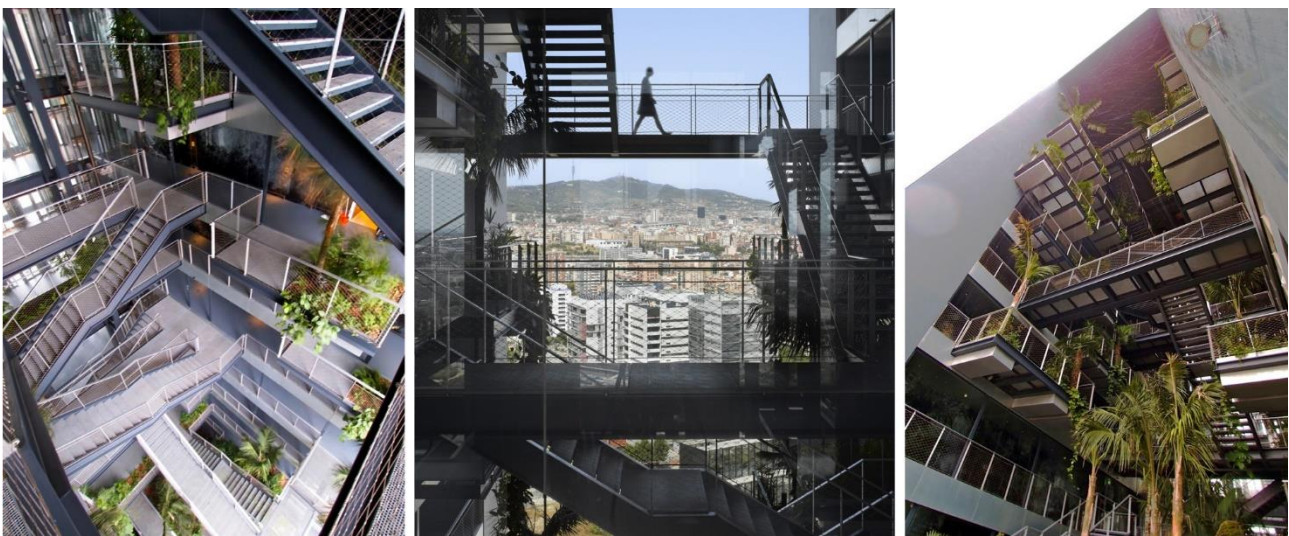


Figure 5. Renaissance Barcelona Fira hotel

Зелені стіни - залежно від архітектурного задуму, здатні набувати різноманітних форм, структур, вигляду, бути суцільним полотном або застосовуватися фрагментарно для створення візерунків (*Figure 6.*) Цей тип аграрного елемента передбачає використання системи гідропоніки, і не потребує ретельного догляду. Насамперед, зелені стіни збагачують та доповнюють зовнішній вигляд будівель, створюють ефект сонцезахисту, візуального бар'єру та рекреації.



Figure 6. Green walls with a foundation in front of the entrance to the house. Austria. (author's photo)

Озеленені галереї – застосування аграрного елементу на горизонтальних комунікаціях частково вирішує проблему проглядності квартир в умовах щільної створивши візуальний бар'єр (Figure 7.) Також загальні внутрішні балкони працюють як простори для спільного відпочинку мешканців, а елемент озеленення доповнює стилістику фасаду.забудови, забезпечує приватність внутрішнього балкону для квартири.



Figure.7. Internal balconies of residential buildings. Austria. (author's photo)

Для влаштування аграрного елементу в структурі будинку, можна виділити дві основні конструктивні схеми: **консольні** (балкони, лоджії, терас) та **прогинні** (дах, переходи, поверхи, покриття паркінгу). З точки зору архітектури їх варто розділити його на три можливих випадки: коли конструктивні елементи не

впливають на архітектуру; незначно впливають на образ будівлі; або диктують зовнішній вигляд споруди;

Консольні та пролітні конструкції залежать від довжини елемента. Чим він більший тим потужніша конструкція необхідна. Незважаючи на матеріал, є 2 основні критерії які характеризують такі елементи: міцність і жорсткість. Перше — здатність матеріалу чинити опір деформації і руйнуванню під дією навантажень. Втрата міцності або перевищення її граничного значення призводить до руйнування матеріалу і деталі чи конструкції з нього виготовленої.

У випадку аграрного елемента важливим є саме розрахунок на міцність при статичних навантаженнях, та просторову жорсткість самої конструкції. Також важливою є конструкційна міцність (англ. structural strength) — міцність матеріалу конструкції з урахуванням конструкційних, технологічних і експлуатаційних чинників. Це комплекс механічних властивостей, що забезпечує тривалу і надійну роботу матеріалу в умовах його експлуатації. При виборі матеріалу який межує з землею, вологою, рослинами також слід звернути уваги на його щільність, фракційність, водопроникність та вологотривкість. З низки причин, для нового будівництва найкраще відповідає таким вимогам залізобетон. Його зручність полягає у монтажі, можливості надання будь-якої форми, а також його структура дає можливість влаштування допоміжних шарів матеріалів. Використання металу доцільно там, де несуча здатність залізобетону обмежуються конструктивними умовами: висотою, шириною, січенням, розміщенням тощо, а також у випадку необхідності створення окремого індивідуального чи додаткового каркасу, зменшення загальної маси конструкції (розміщення на даху).

Консолі. Балкони, лоджії, тераси – це все конструкції консольного типу, основною характеристикою яких є довжина випуску конструкції. Залежно від цієї величини і розраховується несуча здатність конструкції та її просторова жорсткість. Конструкція може руйнуватися через нові динамічні навантаження спричинені недостатньою жорсткістю. Тоді вона потребуватиме підсилення

додатковими елементами (підкоси, розпірки), або збільшення власного січення. Проте збільшення об'єму конструкції супроводжується перевитратою матеріалів, додатковим сталим навантаженням, непропорційністю форм. Тому при нормальній роботі, максимально можлива довжина елемента, що зберігатиме свої несучі здатності та просторову жорсткість, і не буде впливати на архітектуру, є 2.5 м. З точки зору об'ємно - планувальної структури такі літні приміщення є достатніми для комфортної експлуатації мешканцями.

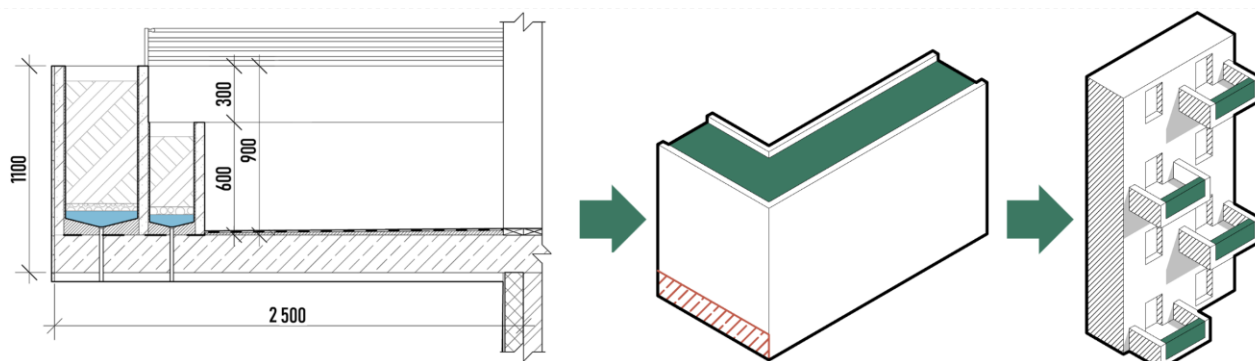


Figure 8. Console design of agricultural element [author's development]

Влаштування аграрного елемента на такій конструкції можливе у вигляді монолітних вазонів, що розташовуються по контуру літнього приміщення і слугують додатковим елементом жорсткості конструкції. Також це створює додаткові можливості для водовідведення.

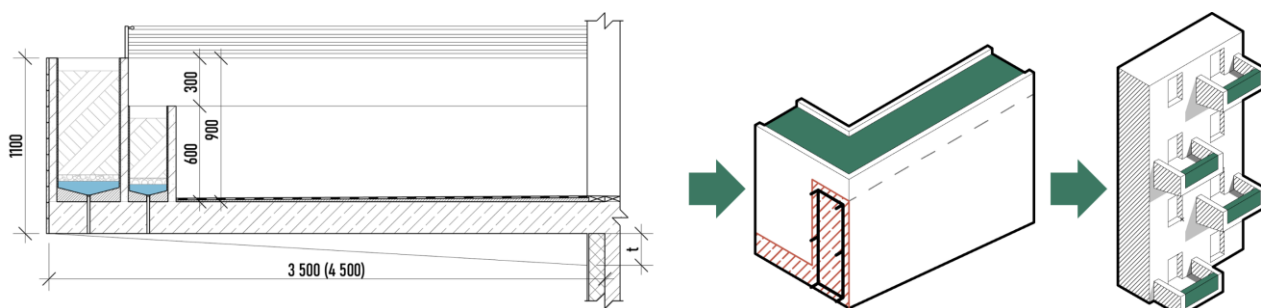


Figure 9. Cantilever construction of agricultural element with struts [author's development]

При випуску більше ніж 2,5 м, необхідно стежити за просторовою жорсткістю конструкції. Адже вона починає деформуватися від власної маси навіть в стані спокою. Тому в таких випадках необхідно підсилити деякі частини конструкцій (у випадку нерівномірності випуску – найбільшу) додатковим конструктивним елементом. Це зазвичай – підкоси в основі плити. Які

розміщуються в найбільш критичних місцях відповідно до розрахунку. Товщина і кількість залежить від значення випуску конструкції. При такій довжині немає чітких умов влаштування аграрного елемента і він може працювати навіть як суцільне пласо.

Можна досягнути глибиною літнього приміщення для аграрного елемента 6м. У такому випадку усе навантаження переходить на бічні балки, висота січення такої балки при необхідній просторовій жорсткості і несучій здатності дорівнює висоті поверху будівлі.

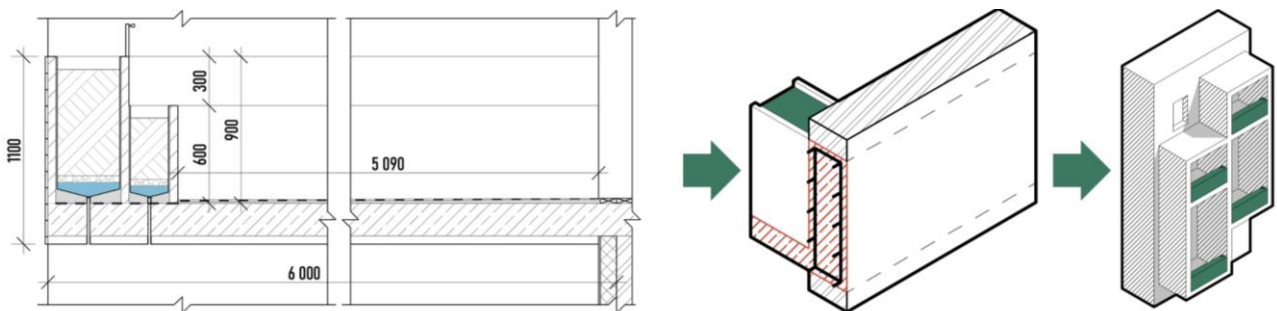


Figure 10. Cantilever construction of an agrarian element with lateral bearing beams [author's development]

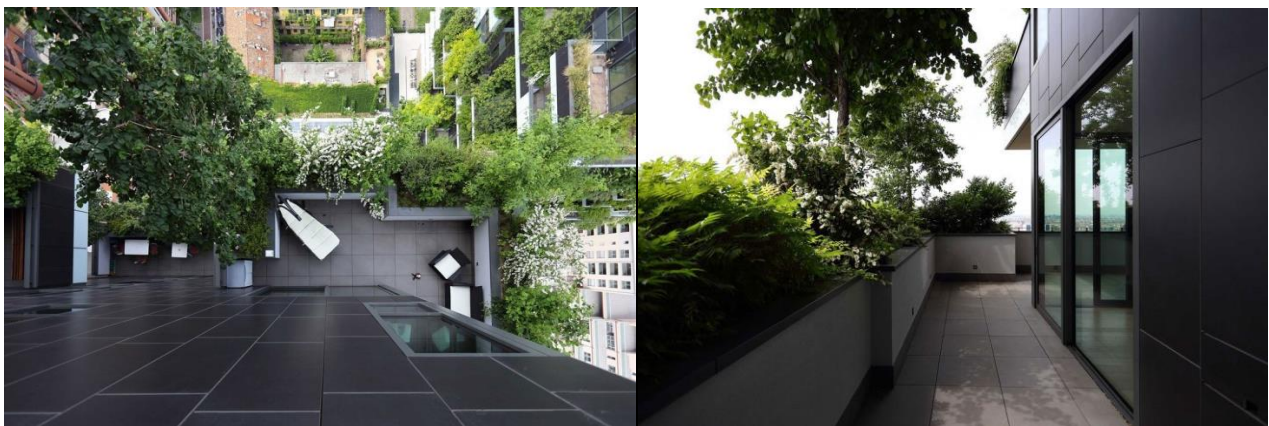


Figure 11. View of the inner private space of one of the apartments in the house Vertical Forest, Porta Nova, Milan

Прогінні конструкції. Плити перекриття поверхів та переходів, покриття, плоский дах – все це одно- або багатопрогінні конструкції. Принцип їх функціонування - це передача зовнішніх навантажень елементом на свої опори. У залежності від числа опор і способу закріплення можна розрізнити такі конструкції: однопрогінні, багатопрогінні, і розрізні та нерозрізні.

Розглянемо аграрний елемент на експлуатованій покрівлі паркінгу. Для того щоб рослини мали змогу рости, їм необхідна певна товщина ґрунтів, що тиснуть на основу. Цю землю має нести певна несуча конструкція, висота січення якої збільшується відповідно до навантаження. У цьому випадку є питання товщини елемента і зелених мас, що впливають на глибину закладання паркінгу.

При розгляді аграрного елемента на експлуатованій покрівлі будинку проблематика полягає у сприйнятті прогонними конструкціями навантажень і передача їх основам, а також їх кількість, конфігурація, геометрична характеристика. Якщо розмістити таких колон надто мало, можливе руйнування конструкції. У випадку, коли їх надто багато, це перевитрата матеріалів, зайве статеве навантаження. Постає також друга проблема з архітектурної точки зору. Нагромадження конструктивних елементів негативно впливає на об'ємно-планувальні рішення.

Ці твердження дійсні і при поверховому розміщенні аграрного елемента (на галереї, сходовому майданчику, окремо розташованих). Проте конструктивною особливістю такого розміщення рослинного господарства є створення функціонально наповненого ядра жорсткості. Також експлуатація таких конструкцій на кожному поверсі не змінюється, що дозволяє уніфікувати планування. Окремо розміщений або вбудований-прибудований аграрний елемент незалежний від конструкцій самого будинку. Він розрахований на навантаження виключно від процесів, які поєднані з рослинним господарством. Залежно від необхідності між такою конструкцією і основним будинком можна влаштовувати деформаційні шви. Слід зазначити що через необхідність однорідності площини, під аграрний елемент деформаційний шов не може знаходитися безпосередньо на пласо. Для нього має бути спеціально передбачене місце.

Влаштування аграрного елемента між будинками, в проходах між ними, або в спеціально відведених для неї місця між секціями розраховується як великопрогінна конструкція. Де в роботу включаються не тільки прогінний елемент і опори, а повністю вся будівля. Варіантів вирішення є багато проте не

усі вони є економічними і підходять для використання в житла. Серед варіантів які не впливають на архітектуротворення будинку є П-подібні попередньо напружені плити (*Figure 12.A*). Вони дозволяють перекривати відносно великі прольоти, і не вимагають додаткових конструкцій. Другим варіантом є монолітне кесонне перекриття. Проте через складність транспортування першого і монтажу другого це сильно здорожує вартість будівництва. Перевагою цих конструкцій є можливість використовувати конструктивну висоту для влаштування аграрного елемента. Залізобетонні ферми (*Figure 12.B*) та сталеві ферми (*Figure 12.C*) здатні перекрити ще більші відстані, проте вони самі займають набагато більше місця. Також вимагають настилу для створення однорідної площини, на якій уже можна розміщувати аграрний елемент. Вантові (*Figure 12.D*) і арочні (*Figure 12.E*) конструкції через свої особливості змінюють зовнішній вигляд будівлі. А також і конструктивну схему самої будівлі, адже вимагають потужні опори. Для використання в багатоквартирному житловому будинку при звичайних умовах, вони є не рентабельні через свою дороговизну. Проте якщо є завдання створити незабутній образ будинку, вони підходять найкраще.

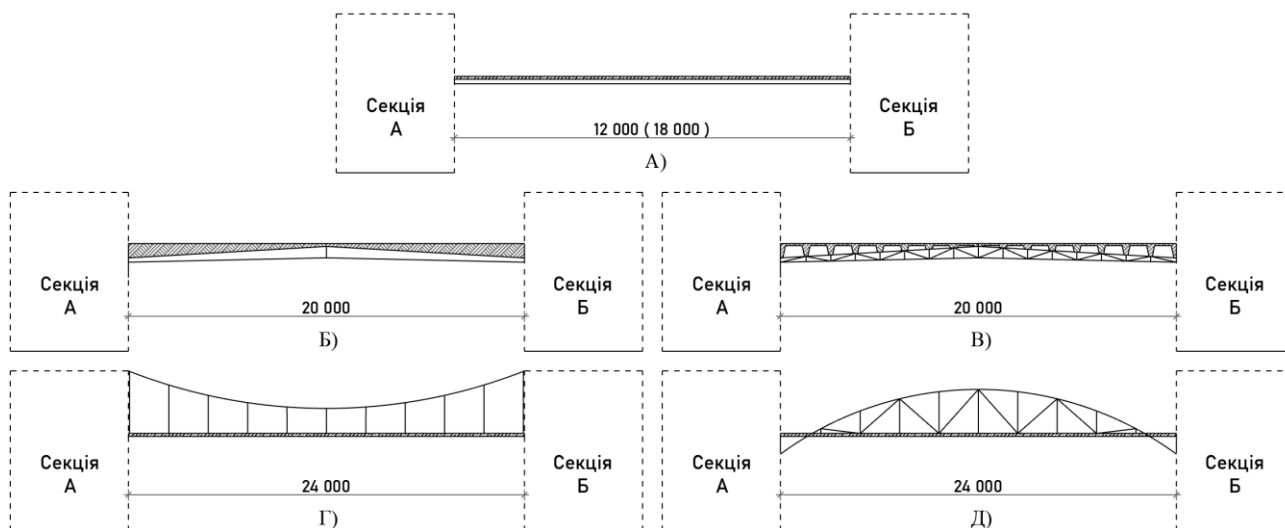


Figure 12. Large-span floor structures: A) U-shaped slab 12m B) Reinforced concrete truss beam C) Steel truss D) Guys E) Arched truss [author's development]

Висновки. Основні конструкції при влаштуванні аграрного елемента повинні мати достатній захист проти проникнення в них вологи, особливо хімічно активної, що пов'язане з застосуванням добрив та інших хімічно активних елементів.

В місцях стиків конструктивних елементів необхідно передбачати захист від механічного проникнення різного роду біологічних елементів – коріння, червів, мікроорганізмів. В залежності від місця розташування аграрного елементу слід застосовувати різні типи несучих конструкцій, які в одному випадку потребують тепло-, гідро-, біо-ізоляції, а в іншому ні, якщо вони захищені огорожувальними конструкціями.