

УДК 624

Хомчук О.В., Люблінська політехніка,
к.т.н., доцент Задорожнікова І.В., к.т.н., доцент Ужегова О.А.,
к.т.н., доцент Ротко С.В., Луцький національний технічний університет,
Славомір Карась, Люблінська політехніка

ПОРІВНЯННЯ МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКІВ КОНСТРУКЦІЙ В ПК МОНОМАХ З РОЗРАХУНКАМИ ЗА ПОЛЬСЬКИМИ НОРМАМИ В ПК AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL

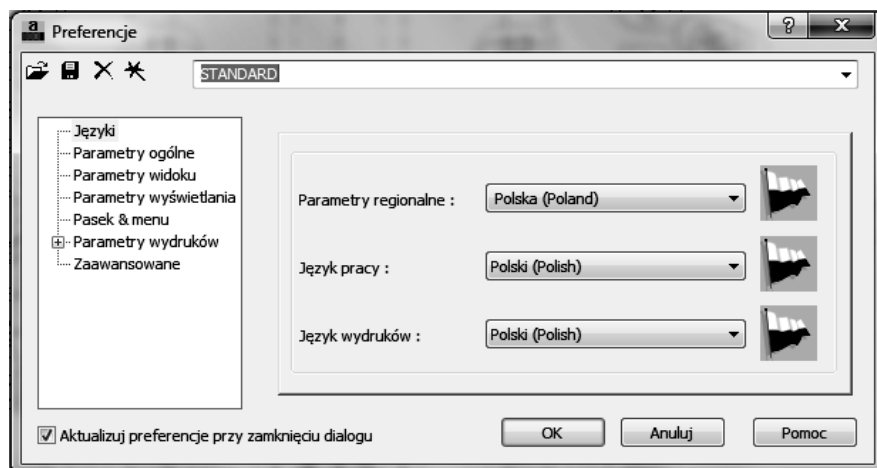
Наведено порівняння розрахунків конструкцій в ПК Мономах з розрахунками за польськими нормами в ПК Autodesk Robot Structural Analysis Professional.

Ключові слова: ПК Мономах, ПК Autodesk Robot Structural Analysis Professional.

Програмний комплекс Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2015 (у подальшому застосуванні RSA) на даний момент є одним із найбільших прогресивних і технологічних представників Систем Автоматизованого Проектування (САПР), що використовується з метою виконання комп'ютерного аналізу і проектування будівельних конструкцій.

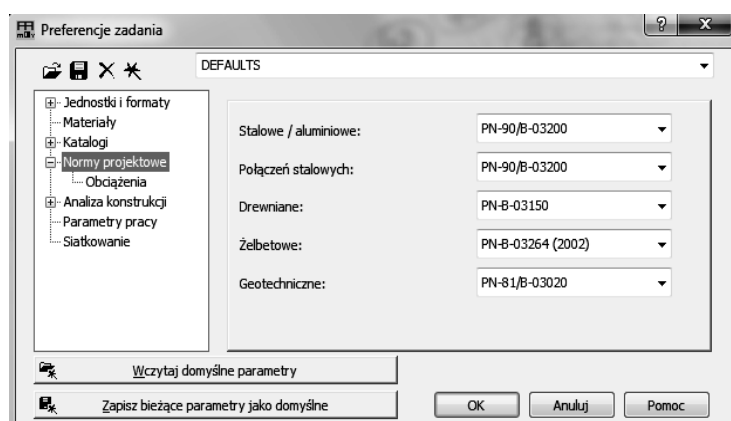
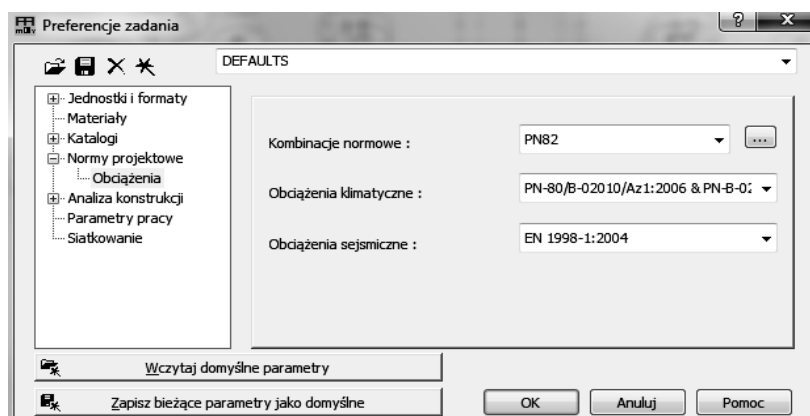
Будівельне проектування ставить перед інженерами-конструкторами різноманітні завдання і цілі, для виконання яких автори RSA розробили програмне забезпечення, яка дозволяє здійснювати обмін даними між супутніми додатками, які працюють у середовищі операційних систем сімейства Microsoft Windows. Ці додатки мають різне цільове призначення і використовуються на різних етапах проектування. Таким чином, інженер-конструктор має можливість здійснювати гнучкий підхід до проектування, застосовуючи кожен продукт окремо для рішення різних задач, а у випадку комплексних задач – комбінуючи продукти в потрібній послідовності.

Комплекс RSA запропонований розробниками у вигляді основного і додаткових програмних продуктів. Robot Structural Analysis Professional (в подальшому Robot) – основний продукт комплексу у вигляді потужного програмного середовища, де реалізуються всі основні види розрахунків для проектування усіх будівельних конструкцій. Дана програма об'єднує можливості створення дво- та тривимірної розрахункової схеми (в подальшому моделі), виконання розрахунків, автоматичний підбір розмірів усіх елементів конструкцій, підбір елементів з'єднання, формування пояснюючої записки, формування креслень окремих елементів) [1, 3]. Роботу в RSA починаємо з налаштування стандартів проектування. Після запуску програми завантажиться



інтерфейс зі стандартним рядком меню у верхній частині вікна інтерфейсу. Діалогове вікно налаштувань викликаємо із рядка меню стандартною командою Narzędzia /Preferencje.


Це вікно має декілька пунктів: Języki – налаштування (регіональні норми), мова друку та робочого вікна; Parametry ogólne – основні налаштування проекту; Parametry widoku – параметри перегляду; Parametry wyświetlania – налаштування робочого стола; Pasek & menu – загальні параметри панелі інструментів; Parametry wydruków – параметри друку; Zaawansowane – оновлення. В пункті Języki вибираємо Polski (Polish), інші параметри залишаємо за замовчуванням. Для детальнішого редагування параметрів проекту заходимо в Narzędzia/Preferencje zadania:

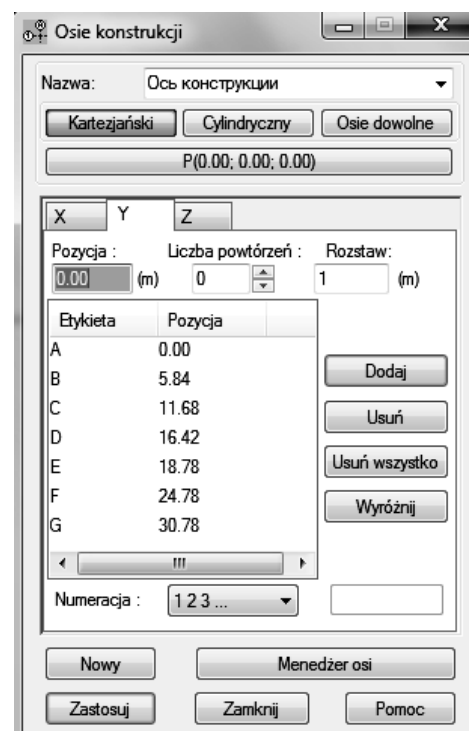
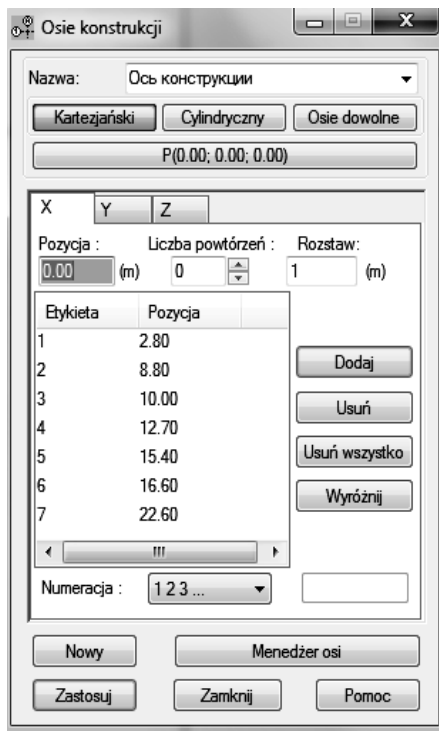


В пункті Jednostki i formaty (одиниці і формати) задаємо одиниці вимірювання. Далі в Katalogi (база даних) вибираємо потрібні норми та документи, а саме: PN_EN 1991-1-1:2004, Katalog polskich profili -2007, PN 82 B 02001 [4]. Вибираємо потрібні нормативні документи для конструкцій в Normy projektowe.

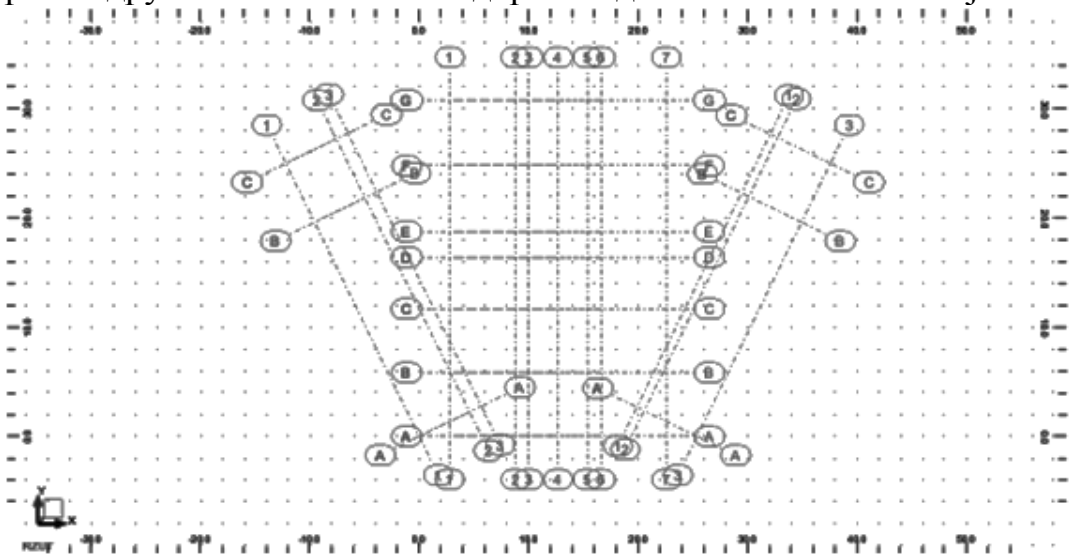
Для зручності побудови розрахункової схеми є можливість згенерувати розподільчу сітку, що складається з ліній, розміщених з певним кроком. При


створенні перших елементів можна здійснювати їх прив'язку до вузлів цієї розбивочної сітки. Сітка може бути зорієнтована на архітектурні осі споруди, але з врахуванням того, що лінії повинні проходити через центри несучих елементів конструкції. Можуть бути добавлені і додаткові осі для зручності побудови саме конструктивної схеми будівлі (а не архітектурної). Розподільча сітка може складатися з декількох частин, по-різному орієнтованих.

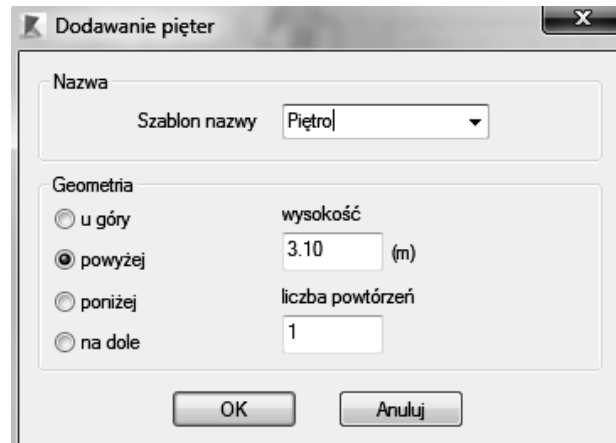
Діалогове вікно сітки відкривається командою «Geometria/Osie konstrukcje...» або за допомогою команди  - «Osie konstrukcje...» на панелі інструментів. Почнемо заповнення таблиці, як показано нижче на рисунках:




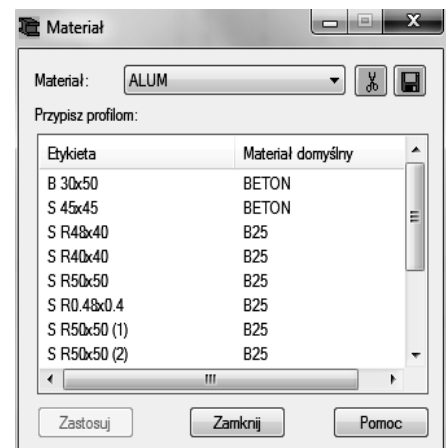
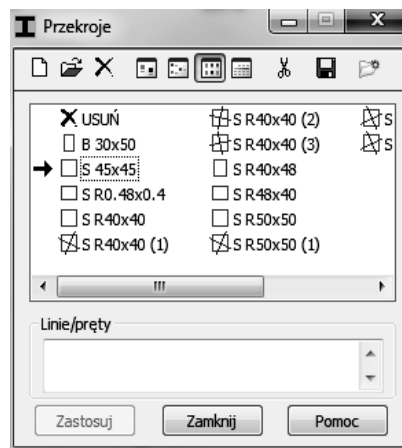
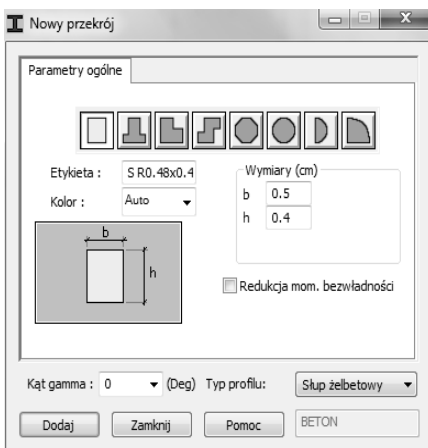
Для створення другої частини сітки відкриємо діалог «Osie konstrukcje...» натиснемо **Nowy**, виберемо **Kartezjański**, введемо параметри додаткової сітки. В результаті загальна розподільча сітка буде мати вигляд:



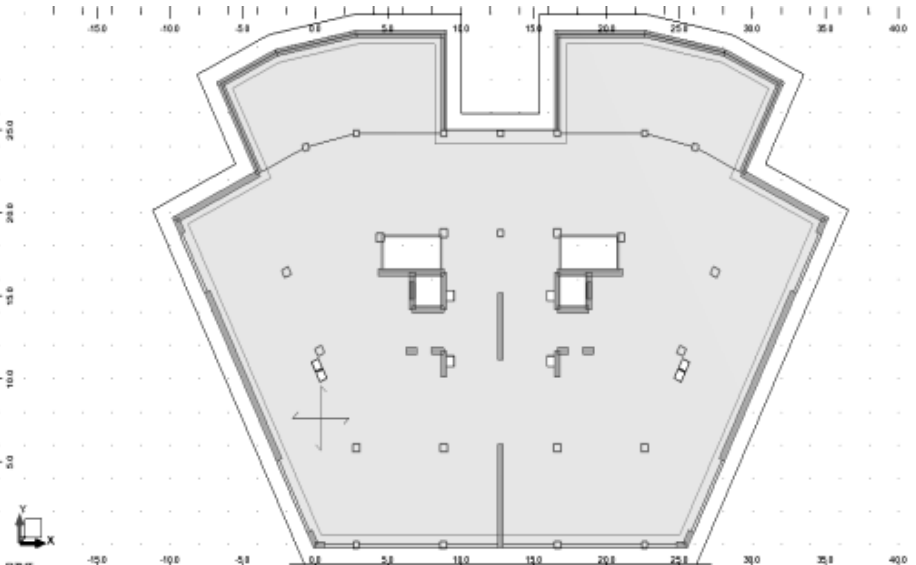
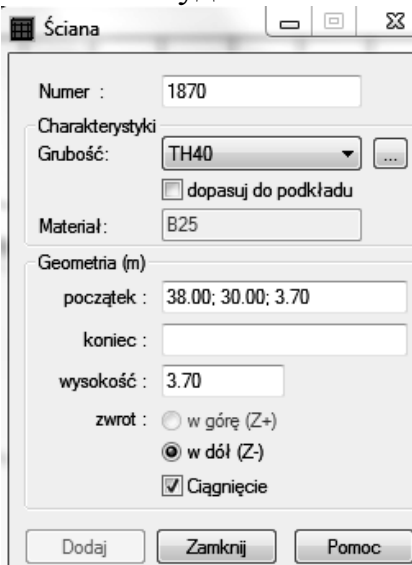
Далі створюємо та редагуємо поверхи за допомогою команди - «Piętro/Właściwości...». Задаємо перший поверх. Наступний поверх формуємо за допомогою команди «Dodawanie pięter». Створюємо існуючі перерізи конструкцій за допомогою  - команда «Przekroje» на панелі інструментів або «Geometria/Charakterystyki/Przekroje»



До існуючих перерізів призначаємо матеріал. Це можна зробити за допомогою кнопки на панелі інструментів  або «Geometria /Materiał»

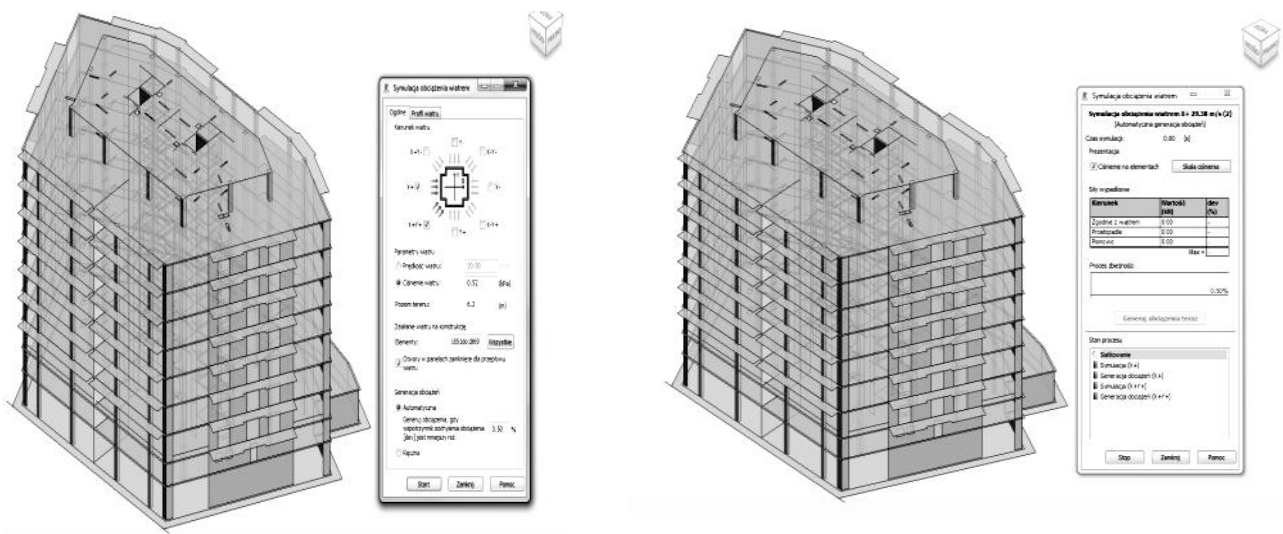


Створення перших елементів. Першим задамо стіну, для цього використовуємо команду «Geometria /Ściany...». В діалоговому вікні Ściany вказуємо початок і кінець стіни, її товщину. Далі проектуємо наступні несучі елементи будівлі – колони та плити.



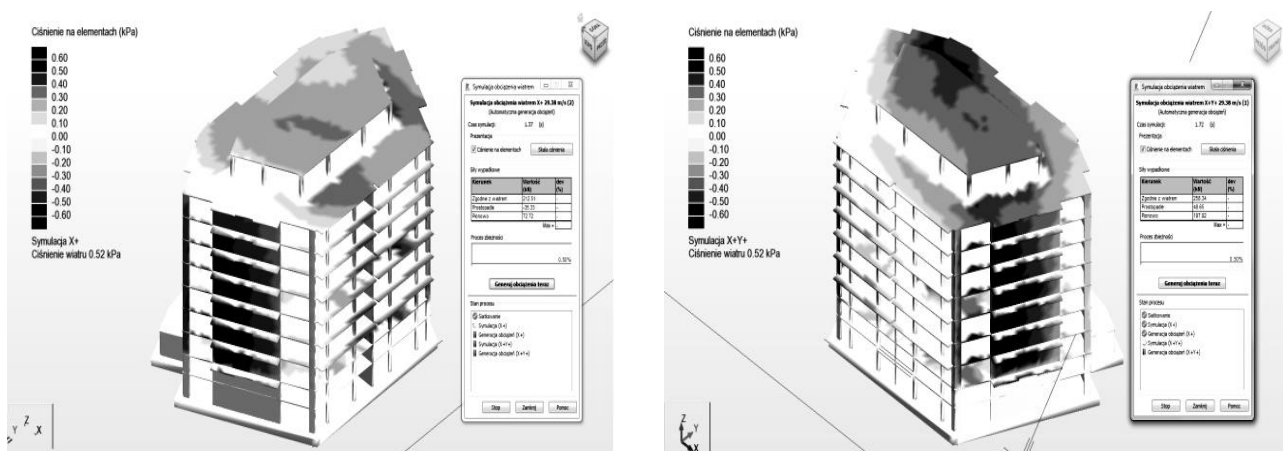
Наступним нашим кроком є задавання навантаження. Навантаження розділяють за характером (постійні, короточасні) і за типом (статичні, динамічні) впливу. Навантаження від власної ваги елемента розрахункової схеми враховується в розрахунках автоматично, залежно від матеріалів.

Для генерування довільного навантаження вітру потрібно зайти в «Obciążenia/Symulacja obciążenia wiatrem/Generacja obciążenia wiatrem...». У вікні моделювання вітру, вказуємо тиск вітру – 0,52 kPa, рівень землі -6.2m та напрямки вітру. Після того, як ввели всі дані, натискаємо Start. Процес генерування вітрового навантаження проходить у 3 етапи, у нашому випадку це 5 етапів: 1 етап – Siatkowanie – створення сітки;



2 етап – Symulacja (X+) – моделювання навантаження вітру в напрямку X+;

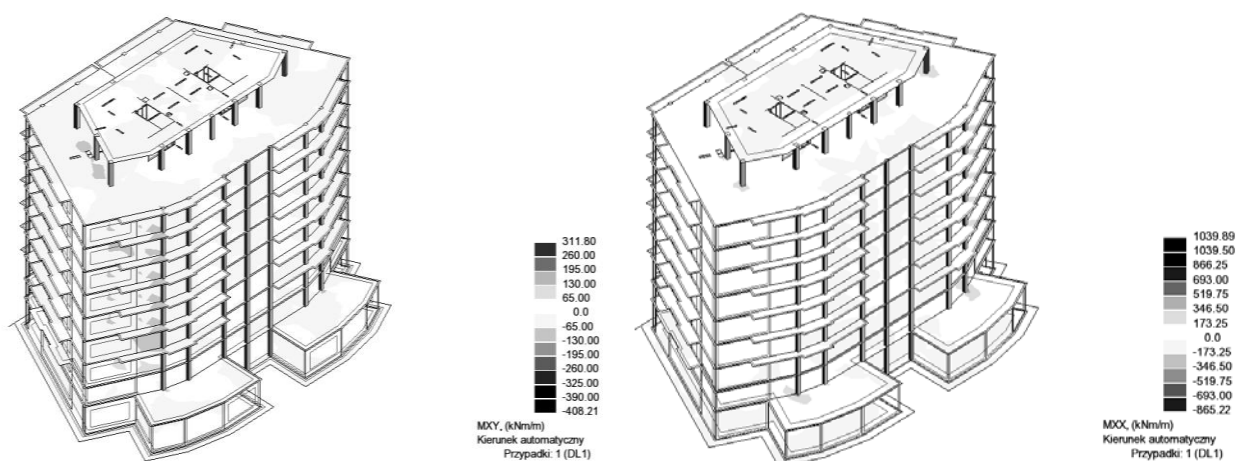
3 етап – Generacja obciążeń (X+) – створення навантажень (X+); 4 етап – Symulacja (X+Y+) – моделювання навантаження вітру в напрямку X+Y+;



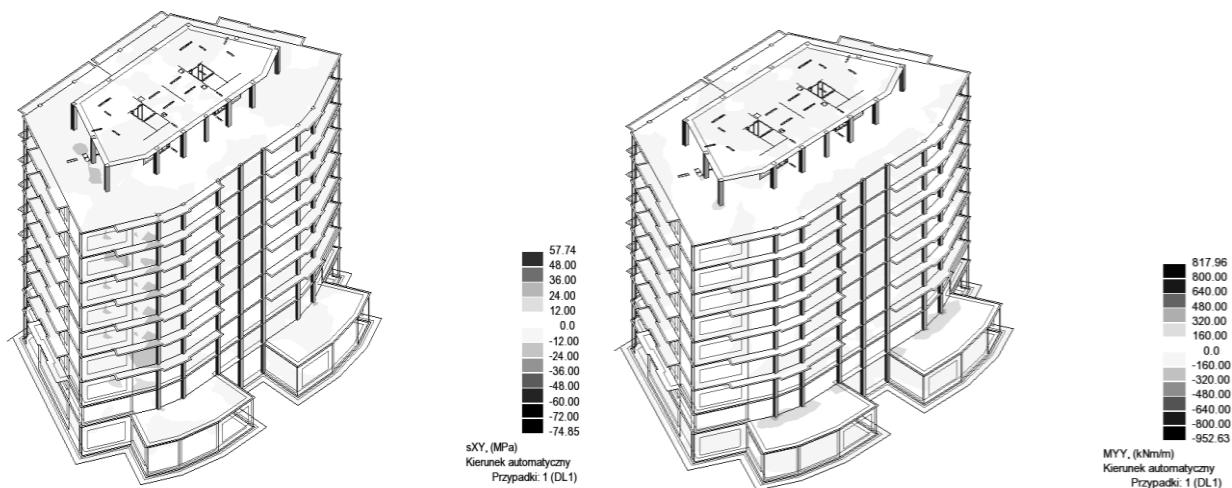
5 етап – Generacja obciążeń (X+Y+) – створення навантажень (X+Y+).

На відміну від ПК Мономах [2] в RSA можна згенерувати довільне навантаження від вітру. RSA також дозволяє працювати на великій кількості мов, застосовуючи різні форми проектування; незалежно налаштовувати регіональні норми, бази даних, робочу мову. Зручне та швидке розбиття сітки. Бази даних металопрокату дозволяють використовувати необхідні типи січень сортamentів різних країн. Є можливість використання бібліотеки конструкцій для швидкого параметричного моделювання. Для повноцінного використання цього продукту потрібно достатньо потужний персональний комп'ютер.

Результати розрахунку в RSA



Моменти M_{xx} і M_{xy}



Момент M_{yy} та навантаження S_{xy}

Список використаних джерел

1. Сухоруков В.В. Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Проектно-вычислительный комплекс: Справочно-учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации Строительных вузов, 2009. - 128 с.

2. Городецкий Д.А., Юсипенко С.В., Батрак Л.Г., Лазарев А.А., Рассказов А.А. МОНОМАХ-САПР 2013. Учебное пособие. Примеры расчета и проектирования. К.: Электронное издание, 2013. – 368 с.
3. http://www.cadmaster.ru/assets/files/articles/cm_62_22.pdf
4. PN_EN 1991-1-1:2004, Katalog polskich profili -2007,PN 82 В 02001

АННОТАЦИЯ

Опубликованы методики расчета конструкций в ПК МОНОМАХ и по польским нормам в ПК AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL, представлены результаты.

Ключевые слова: ПК Мономах, ПК Autodesk Robot Structural Analysis Professional.

ANNOTATION

Design procedures of structures in PC MONOMAX and the Polish norm in PC AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL, presents the results.

Keywords: PC Monomakh, PC Autodesk Robot Structural Analysis Professional.