



ЛЮБЛІНЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА

Люблінський технічний університет (Люблінська політехніка) - найбільший державний університет у регіоні. Він був заснований у 1953 році як вечірня інженерна школа.

На сьогоднішній день в Люблінській політехніці є 6 факультетів:

- Механічний факультет
- Факультет електротехніки та інформатики
- Факультет будівництва і архітектури
- **Факультет інженерії середовища**
- Факультет основ техніки
- Факультет управління.

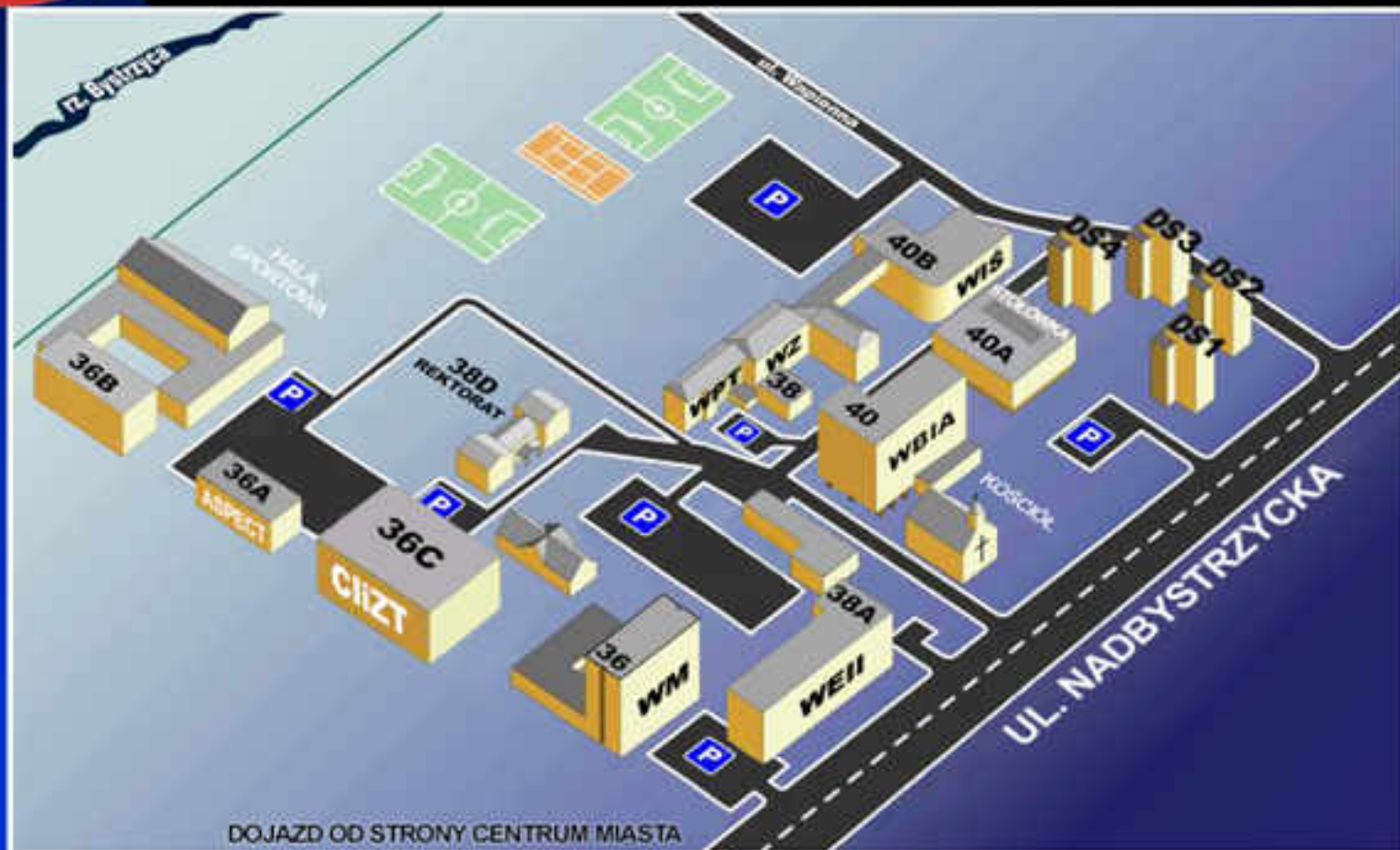
В Політехніці працює понад 1100 працівників, з них 572 – наукові співробітники.

Навчається понад 8000 студентів (7000 - денна форма, 1000 - заочна).

Люблінська політехніка посідає **8 місце** у рейтингу технічних університетів Польщі.



ЛЮБЛІНЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА





Люблінська політехніка Факультет інженерії середовища



Заснований 28 грудня 2004 р.

- Інститут інженерії охорони навколишнього середовища
- Інститут відновлювальних джерел енергії
- **Кафедра водопостачання та водовідведення**
- Кафедра якості внутрішнього та зовнішнього повітря
- Лабораторія екологічних аналізів

Напрямки підготовки: інженерія середовища;
інженерія відновлювальних джерел енергії.



**Кафедра водопостачання та
водовідведення складається з 12 осіб**

prof. dr hab. Witold **Stępniewski**
prof. dr hab. Henryk **Sobczuk**
dr hab. inż. Beata **Kowalska**, prof. PL,
dr hab. inż. Dariusz **Kowalski**, prof. PL,
dr hab. inż. Marcin **Widomski**,
dr hab. inż. Zbigniew **Suchorab**,
dr hab. inż. Grzegorz **Łagód**,
dr inż. Małgorzata **Iwanek**,
dr inż. Anna **Musz-Pomorska**,
mgr Dorota **Oraczewska**



Головні напрямки досліджень

- **Безпека водопостачання та водовідведення**
- **Рух води та забруднень в ґрунтах та інших пористих середовищах**



Безпека водопостачання та водовідведення

- Якість води, що постачається споживачам - вивчення явищ, що зумовлюють вторинне забруднення у водопровідних мережах.
- Якість стічних вод у каналізаційних мережах.
- Вивчення динаміки гідравлічного потоку в системах розподілу води та стічних вод за допомогою чисельних моделей.
- Структурний аналіз систем водопостачання та каналізації з точки зору їх проектування та моніторингу.
- Аналіз руху води та частинок ґрунту внаслідок витoku з пошкодженої водопровідної мережі.



Безпека водопостачання та водовідведення

Мікробіологія – водопровідні системи

- Дослідження впливу пластикових труб (HDPE, PVC і т.д.) на потенціал утворення біоплівки (на основі скануючого електронного мікроскопічного аналізу (SEM), гетеротрофного аналізу пластин (HPC) та аналізу концентрації аденозинтрифосфату (АТФ)
- Різноманітність спільнот мікроорганізмів (на основі аналізу полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР))



Безпека водопостачання та водовідведення

Мікробіологія – каналізаційні системи

- Якість води у водовідвідних системах
- Каналізаційні колектори розглядаються як поздовжні біореактори безперервного потоку з біомасою у вигляді біоплівки та суспензії, у яких відбувається попередня обробка стічних вод до того, як вони потраплять на очисну станцію



Безпека водопостачання та водовідведення

Мікробіологія – лабораторні тести

- Очистка стічних вод - процеси нітрифікації-денітрифікації та біологічної дефосфатації
- Вплив біологічно активних речовин на властивості активного мулу
- Біоіндикаційні тести



Біореактор типу SBR



Безпека водопостачання та водовідведення

Динаміка гідравлічного потоку в системах розподілу води та стоків за допомогою чисельних моделей

Моделі гідравлічного моделювання для аналізу характеру розподілу води в даний момент часу, що дозволяє інженерам проводити аналіз гідравлічних характеристик систем водопостачання



Безпека водопостачання та водовідведення

Динаміка гідравлічного потоку в системах розподілу води та стоків за допомогою чисельних моделей

- дослідження розподілу потоків води при виникненні пожеж,
- розробка рекомендацій при проектуванні нових і реконструкції діючих систем водопостачання,
- вирішення проблем оптимізаційних (економічно найвигідніших) варіантів технічних рішень,
- моніторинг діючої водопровідної та каналізаційної систем.

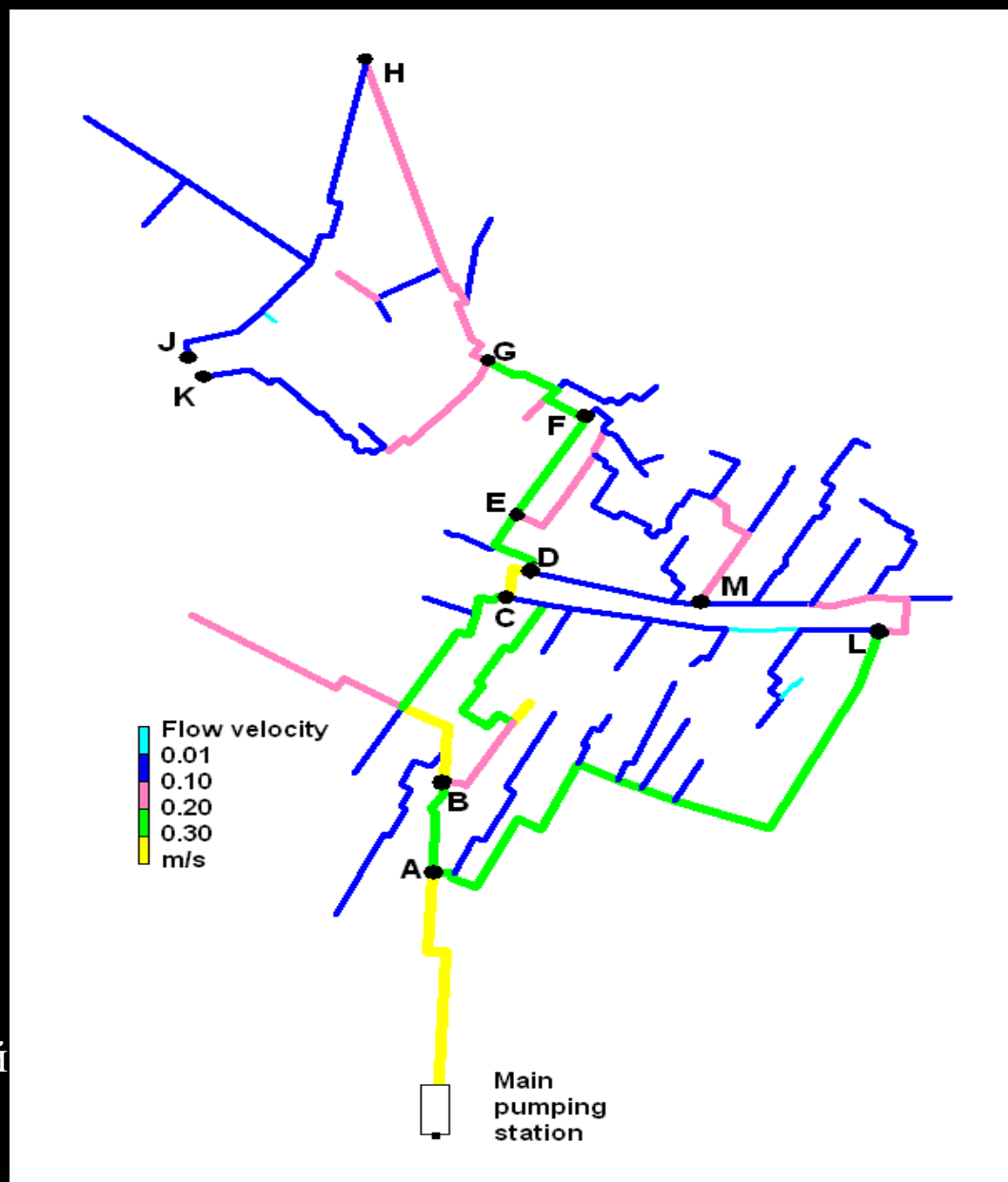


Гідравлічне
моделювання
систем
водопостачання та
каналізаційних
систем.

EPANET 2.0

SWMM 5.0 EPA

Структура водопровідної
мережі з розподілом швидкостей
потoku води





Безпека водопостачання та водовідведення

Моделювання якості води

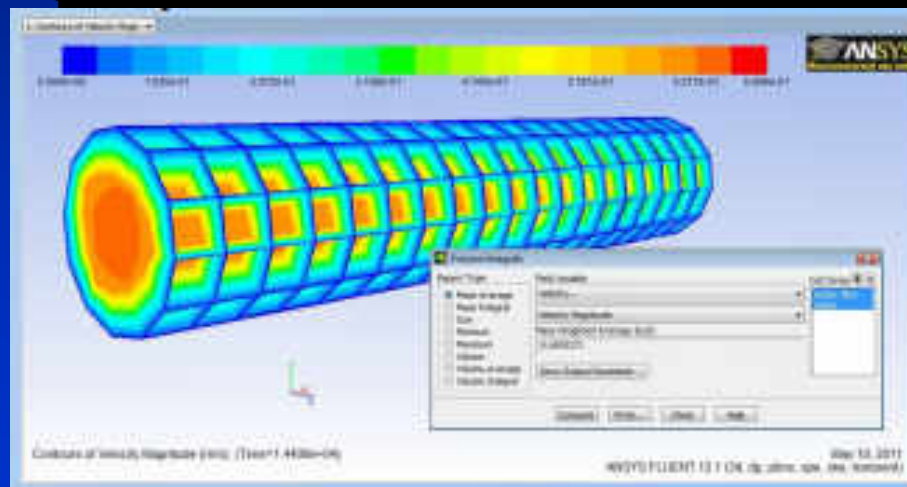
- Використання математичних моделей, які моделюють зміни концентрацій забруднюючих речовин у розподільчій системі, реакційну здатність компонентів.
- Використання комп'ютерної програми, яка відстежує транспорт та розпад дезінфікуючого агента (наприклад, хлору).



Безпека водопостачання та водовідведення

Моделювання якості води

- Числові розрахунки виконуються комерційним програмним забезпеченням CFD FLUENT 6.3, Ansys Inc.

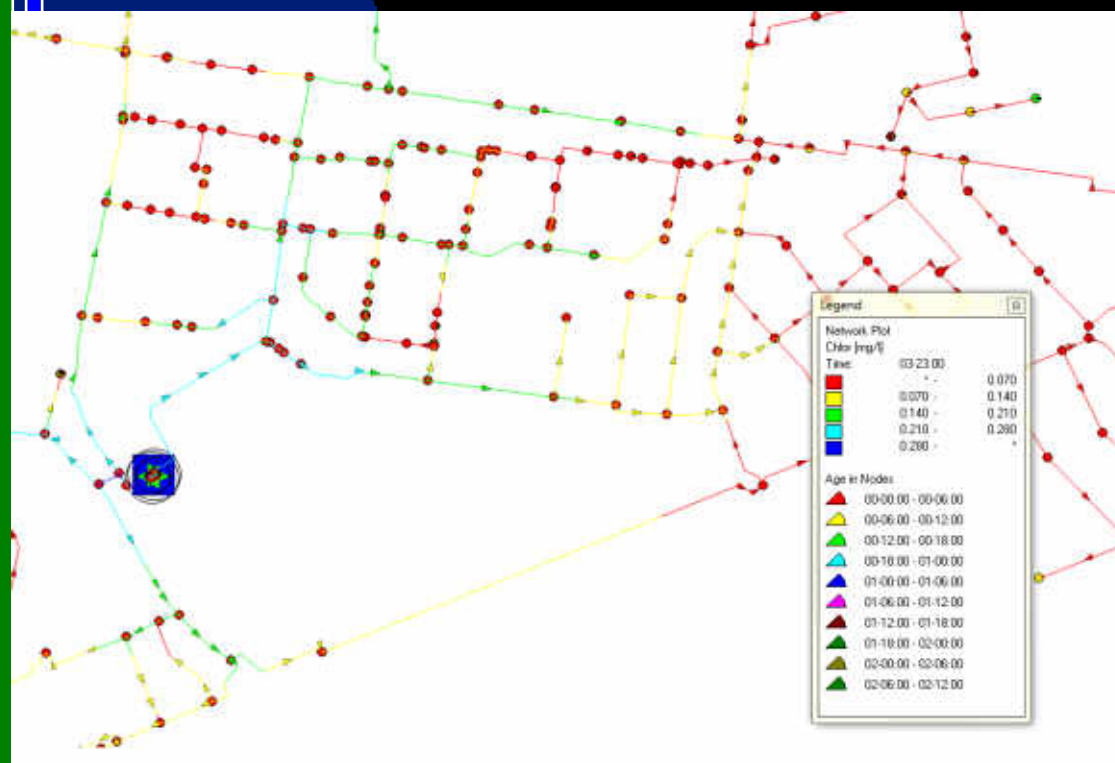


Розподіл швидкості потоку в модельованій трубі



Безпека водопостачання та водовідведення

- AQUIS (7-Technologies, Данія) проводить на тривалий період моделювання поведінки якості води в напірних трубопроводах.
- Моделювання поширення хлору, як основного дезінфікуючого засобу, застосовуваного у всьому світі.



розподіл хлору
та вік води у
водопровідній мережі
через 3 години після
введення хлору
AQUIS

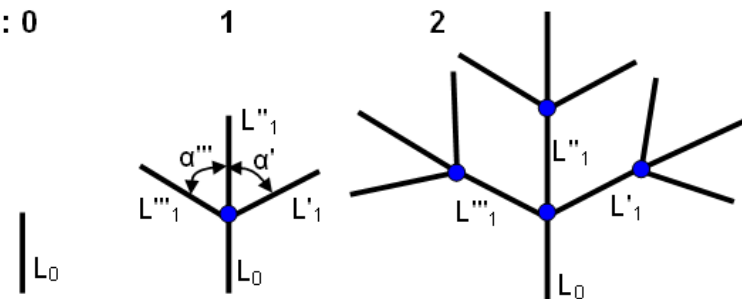


Безпека водопостачання та водовідведення

Фрактальна геометрія у водопровідних мережах

- Дослідження характеристик особливостей форми трасування водопровідних мереж, їх позитивні сторони і недоліки.
- Розробка універсального методу опису, який би ілюстрував типи, розміри та ступінь складності мережевих структур з однаковою точністю на базі законів фрактальної геометрії

Bifurcation: 0





Безпека водопостачання та водовідведення

Аналіз руху води та частинок ґрунту
внаслідок витіку з пошкодженої
водопровідної мережі

- Збір і аналіз причин аварійності на міських водопровідних мережах
- Кількісне описання руху частинок ґрунту, викликане дією води, що витікає з пошкодженої водопровідної мережі
- Розробка чисельної моделі аналізованої задачі



**Wrocław (Poland) – 5/11/2013
(source: www.tvn24.pl)**



Потік води та транспорту забруднюючих речовин у ґрунтах та інших пористих середовищах

Гідравлічні властивості глиняних матеріалів, використовуваних як природних вкладишів, обмежують транспорт забруднюючих речовин

- Лабораторні вимірювання гідропровідності ущільнених глинистих ґрунтів
- Формування вмісту води, що впливає на отриману гідропровідність ущільненої глини
- Польові вимірювання насиченої гідропровідності глини в природних умовах



Потік води та транспорту забруднюючих речовин у ґрунтах та інших пористих середовищах

- Розробка методик вимірювання вологи в твердих пористих середовищах - гірських породах, будівельних матеріалах і будівельних оболонках
- Розробка методики TDR для виявлення вологи
- Розроблені прототипи інвазивних та неінвазивних зондів



Неінвазивні прототипи зондів TDR



Потік води та транспорту забруднюючих речовин у ґрунтах та інших пористих середовищах

- Вивчення впливу ґрунтових вод на будівельні екрани
- Вивчення характеристик водонепроникності ізоляції



- Представлені дослідження детально описані в наукових публікаціях
- Список публікацій можна знайти на веб-сайті www.wis.pollub.pl



Лабораторія сан-техніки





Лабораторія гідравліки (для студентів)





Лабораторія гідравліки (для студентів)





Лабораторія аналізу середовища



JY 238 ультравіпромінювальний спектрометр виробництва Yobin-Yvon Використовується для визначення металів методом ICP-OES (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, In, J, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Rb, Se, Si, Sr, Te, Tl, U, V, W, Zn).

Аналізи проводяться для водних і твердих проб.



Мікрохвильова система Anton Paar Multiwave 3000

Використовується тоді, коли для проведення аналізу ICP-OES спочатку потрібна мінералізація зразка. Пристрій додатково оснащений модулем для витяжки з мікрохвильової печі.



Лабораторія аналізу середовища



Рідинний хроматограф у поєднанні з мас-спектрометром 1200 HPLC Agilent - 4000 Q та аналізатор вугля TOC5050A (Shimadzu) Пристрій використовується для аналізу вмісту вуглецю у воді та твердих тілах.



Газовий хроматограф Tace GC Ultra (Thermo Scientific) з детектором MS Використовується для хроматографічних аналізів летких екстрактів і напівлеткових органічних сполук, а також для аналізу повітря та відпрацьованих газів.



Лабораторія аналізу середовища



Kjeltec 8200 (FOSS)

Використовується для визначення концентрації загального органічного та аміачного азоту. Аналізи проводяться для водних і твердих проб.



Система FIAstar 5000 (FOSS)

Використовується для визначення концентрації азоту, фосфатів та нітратів. Аналізи проводяться для водних проб.

Ультрацентрифужний млин ZM200 (Retsch)

Млин оснащений титановими роторами та ситами, які дозволяють подрібнювати матеріал без забруднення важкими металами.



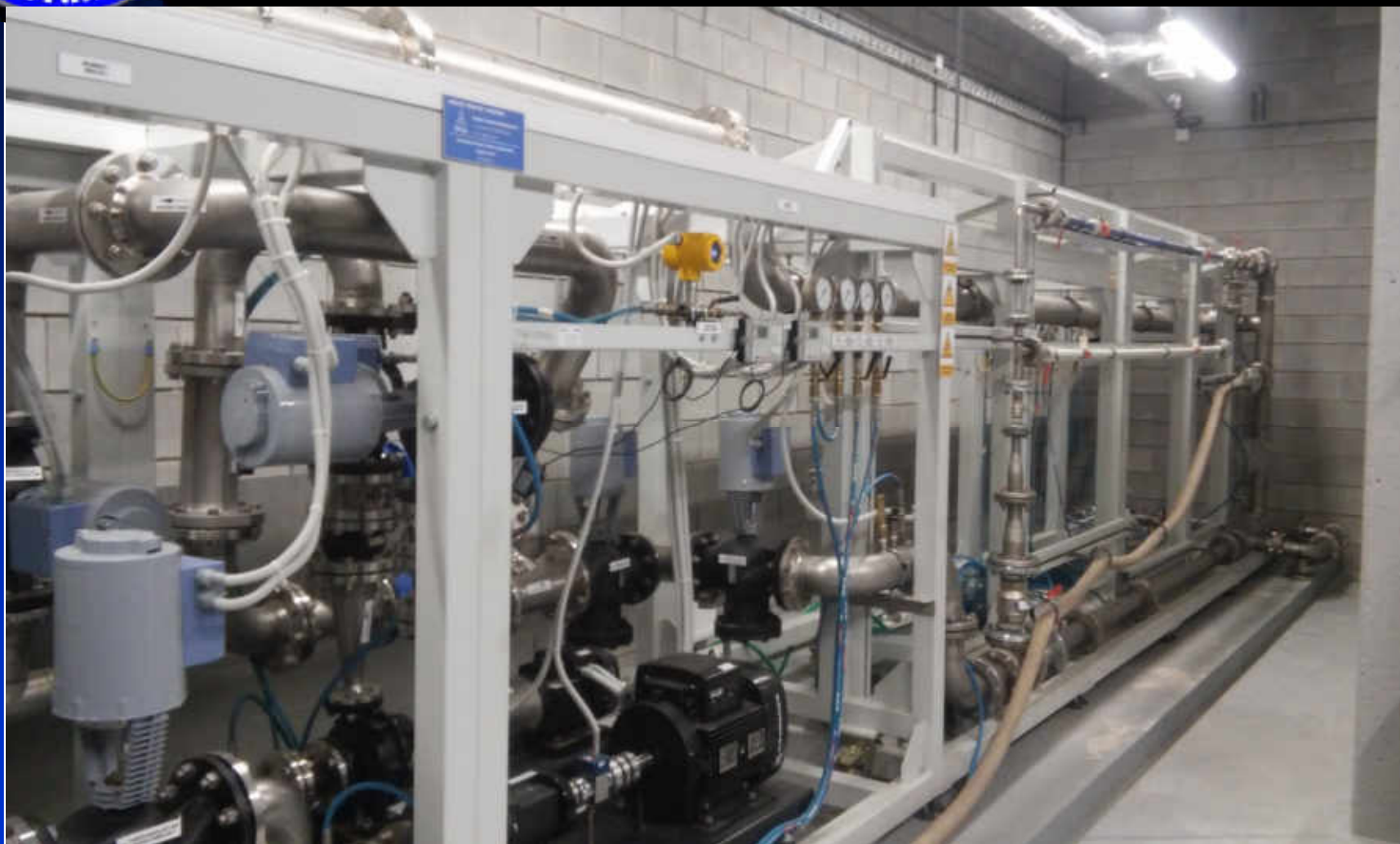


Лабораторія напірних трубопроводів та насосів





Лабораторія напірних трубопроводів та насосів





Лабораторія напірних трубопроводів та насосів

Лабораторна установка дозволяє виконувати наступні дослідження:

- дослідження гідравлічних характеристик та робочих точок двох насосів, що працюють окремо, в паралельному або послідовному з'єднанні,
- дослідження втрат напору: по довжині та місцевих у трубопроводах та арматурі з різними діаметрами DN20 - 100 мм,
- візуалізація потоку води з барвником у скляних трубопроводах DN80-100 мм,
- можливість спостереження за двофазним (вода + повітря) потоком рідини,
- лабораторна установка надає можливість проводити експерименти в умовах комп'ютерного керування процесом
- комп'ютерний запис результатів вимірювань за допомогою системи SCADA, частота вибірки 0,01 с.



Лабораторія напірних трубопроводів та насосів



Панель керування



Панель оператора



Дякую за увагу!

