

# Investment selection tool for greenhouse production in Ukraine and Kazakhstan

Greenhouse forum 25 February 2015, Kiev

Marc Ruijs, Jan Benninga and Feije de Zwart (Wageningen UR)

In cooperation with Greenport Holland International



# 1. Introduction

---

- Background

Demand for fresh vegetables grows rapidly in Ukraine/Kazakhstan

Need for a tool to support greenhouse producers and investors in decision making about investments in greenhouse production

- Objective

To develop an interactive simulation tool for evaluating different investment technologies in vegetable greenhouse production

- Financers

Dutch Ministry of Economic Affairs and Greenport Holland Int.

## 2. Method

### ■ Approach

- Different investment options:
  - Energy saving
  - Production improving
  - Labour saving and efficient mechanisation
- Starting points:
  - Reference or standard greenhouse setup
  - Crops: tomato, sweet pepper
  - Two countries/regions:
    - Ukraine: Kiev, Lviv
    - Kazakhstan: Almaty, Astana
  - Local situation: climate



## 2. Method

---

- Information and data collection from statistics, previous studies and existing contacts with growers and suppliers
  - IFC study 'Investment potential and opportunities to improve efficiency and sustainable of Ukrainian greenhouse sector'
  - Members Greenport Holland International
  
- Deliverables
  - Spread sheet model of the investment tool (English/Russian)
  - Brief manual how to use the simulation tool (English/Russian)

# 3. Reference or standard greenhouse

- Dimension: 4 ha
- Greenhouse structure:
  - Venlo type, side wall screens
- Heating system:
  - gas boiler, condenser, heat storage, CO<sub>2</sub> application
- Production and irrigation system:
  - gutters, substrate, drip-irrigation,
- Water basin
- Climate computer
- Working accommodation
  - Sorting/grading, storage, etc.

# 4. Investment options

- Energy saving technics:
  - Single/double energy screen: improve insulation
  - Ventilators: air circulation for energy efficient dehumidification
  - Fogging system: increase efficient CO<sub>2</sub> supply
  - Double glass: improve insulation
  - Geothermal energy
  - Waste heat
  - Coal boiler: alternative for gas boiler
  - ... and combinations of energy options



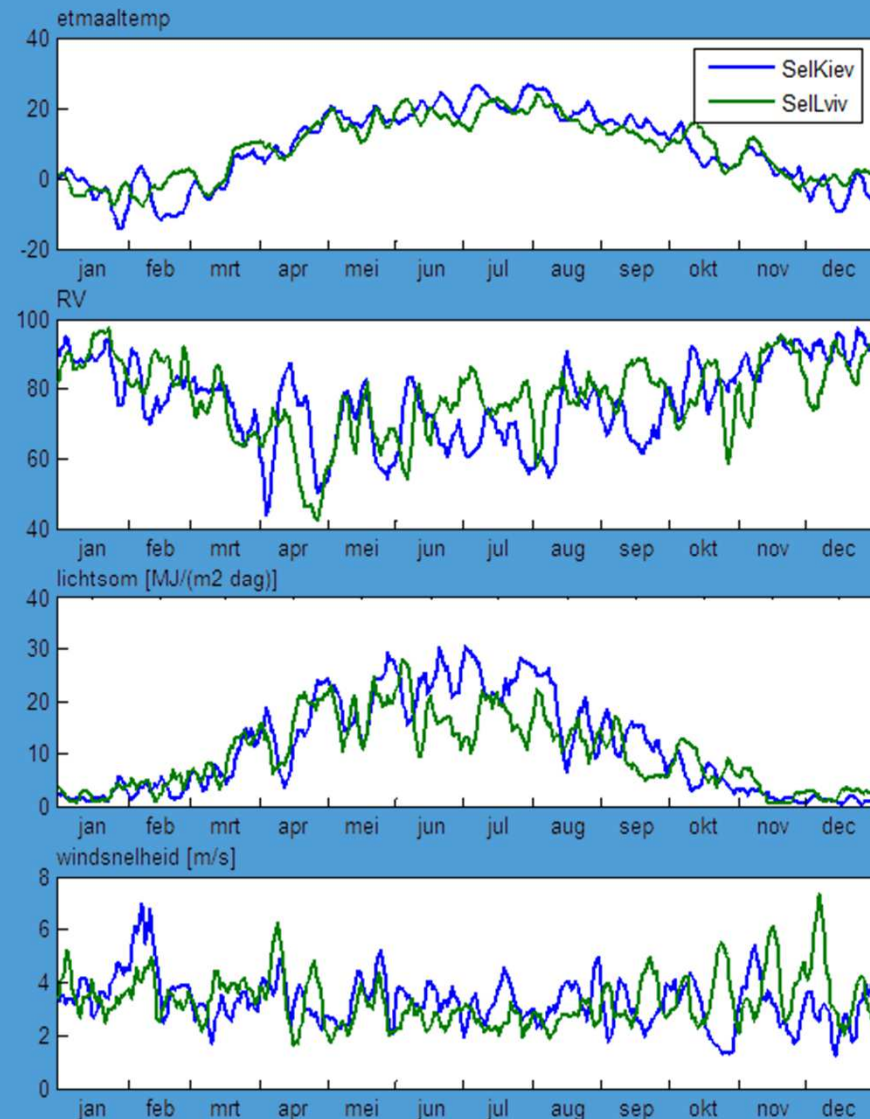
# 4. Investment options

- Production improving technics:
  - Pure CO<sub>2</sub>: maintain/improve production level
- Labour saving and efficient mechanisation:
  - Internal transport: trains
- Combinations of different investment options



# 5. Local climate

- Impact of energy options depends on local climate
- Ukraine region Kiev and Lviv
  - Average day temperature (°C)  
Kiev: 8,65°C; Lviv: 8,70°C
  - RV: relative humidity (%)
  - Radiation sum (MJ/(m<sup>2</sup> day))  
Kiev: 4183; Lviv: 3685 MJ/(m<sup>2</sup>·yr)
  - Wind speed (m/s)





## 6. Input & output of investment tool

### ■ Input:

- Revenues: yield, product price
- Investment costs: investment, depreciation, maintenance
- Crop costs: plant material, energy, fertilizers, etc.

### ■ Output: Financial indicators

- Net present value (euro)
- Payback period (years)
- Internal rate of return (IRR: %)

# 7. User interface tool and guideline

## Инструмента для анализа выбора инвестиций

### Страна/область продукт

- Ukraine / Kiev     Tomato  
 Ukraine / Lviv     Sweet pepper  
 Kazakhstan / Almaty  
 Kazakhstan / Astana

### Опции

- Energy screen    **0** #, Если выбран (1, 2)  
 ventilator  
 Fog unit  
 Double glas  
 Coal boiler  
 pure CO2  
 Geotherm  
 Waste heat  
 Automated transport

Временной горизон **15** год  
Процент% **3.0%**  
IRR prog % **10.0%**

**Шаг 1** Выберите опции и параметры (левая сторона)

**Шаг 2** **Get data and default calculation**

**Шаг 3** Перейти к таблицам и изменяет значения

Go to tabel [Yield] >>

Go to tabel [Investment] >>

Go to tabel [CropCosts] >>

**Шаг 4** **CALCULATE**

**Шаг 5** ПРОВЕРИТЬ результаты ниже  
При изменении опции: перейдите к шагу 1

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Чистая приведенная стоим	€ 2,914,926
срок окупаемости	6 год
Внутренняя норма доходн	18.77%

# 7. Table: Yield and turnover

- Ukraine
- Kiev
- Sweet pepper
- Reference

месяц	кг / м2	Цена (€/кг)	Оборот (€/м2)	
1	0.00	0.00	0.00	
2	0.00	0.00	0.00	
3	2.50	2.95	7.38	
4	4.00	2.81	11.22	
5	4.80	2.51	12.05	
6	3.80	2.07	7.86	
7	3.60	1.92	6.91	
8	2.90	1.77	5.14	
9	2.90	1.77	5.14	
10	1.00	1.62	1.62	
11	0.30	1.62	0.49	
12	0.00	1.62	0.00	
	25.80	<i>общий</i>	57.81	за м2
		<i>общий</i>	2312215	за 4 га

# 7. Table: Investment

- Kiev
- Sweet pepper
- Reference

- Standard setup

- Option(s)

инвестиции	Сумма (€/4 га)	техническая	в обслуживани
Стандартная теплица "Венло (V	1200000	15	0.50%
Защитный экран вдоль боковой	40001	7	5.00%
Газовый котел/бойлер	180000	15	1.00%
Конденсатор	23200	7	1.00%
Система обогрева 51 труба	461538	15	0.50%
Нарращивание трубы	65000	15	0.50%
Котел-утилизатор CO2	45000	10	5.00%
Резервуар для хранения тепла	80000	15	2.00%
Подключение газа	5000	15	1.00%
Климат-компьютер	110000	7	8.00%
Выравнивание почвы	18000	5	0.50%
Укрытие почвы облицовкой	25000	1	0.00%
Висячие желоба	160000	7	1.00%
Минеральная вата	60000	1	0.00%
Смеситель питательного раство	375000	7	5.00%
Система капельного орошения	50000	7	5.00%
Искусственный водоем	7500	10	5.00%
Бетонная дорожка	42000	15	1.00%
Отделение для рассады	95000	15	0.50%
Герметизаторы проема(ов)	0	15	0.50%
Котельная	90000	15	0.50%
Холодильная камера/Холодил	50000	15	0.50%
Сортировочная машина	150000	10	5.00%
Одинарный энергосберегающ	0	5	5.00%
Двойной энергосберегающий э	0	5	5.00%
Вентиляторы	0	8	0.00%
Генератор тумана / Туманообр	0	10	0.00%
Двойное стекло	0	15	0.00%
Угольный котел	0	15	0.00%
Чистый CO2	0	1	0.00%
Геотерм	0	15	0.00%
Отходящее тепло	0	15	0.00%
Автоматическая внутренняя тр	0	7	0.00%

Инвестиции: стандартный 3,332,239 за 4 га  
 Инвестиции: варианты 0 за 4 га  
 Общий объем инвестиций 3,332,239 за 4 га

# 7. Table: Crop costs

- Kiev
- Sweet pepper
- Reference

пункт	Расходы (€/4 га)
Посадочные материалы	99200
Топливо/горючее	1190750
Электроэнергия	28000
Средства защиты растений	20000
Удобрения	32000
Остальные материалы	10000
Транспортные расходы	12400
Упаковка	4800
Затраты по реализации	18000
Транспортировка отходов	18000
Трудозатраты	42520
Общие издержки	80000
Чистый CO2	0

*общий* 1,555,670 за 4 га

# 8. Comparison of options: example

- Ukraine, Kiev, Tomato, Venlo type, 4 ha

Option	Net present value (€) (time horizon 15 yr)	Payback time (year)
Reference	6,802,300	4
Single screen	10,183,600	3
Fogging	6,548,300	4
Coal boiler + CO <sub>2</sub>	16,874,600	3
Automated transport	6,741,700	4

# 9. Conclusions

---

- Investment tool gives insight in impact of different investments options
  - More difference in net present value than payback time
- Investment tool is yet a prototype
- Appropriate and effective use of modern technology are conditions for obtaining optimal result
  - Management of energy saving options

# 10. Remarks

---

- Investment in innovative technology should be accompanied by 'investment' in capacity building
  - higher knowledge level about technics and methods
- Investment selection tool is a 'model': it shows the potential of options (no guarantee)



---

# Thank you for your attention

---

Questions?

Info:

E: [marc.ruijs@wur.nl](mailto:marc.ruijs@wur.nl)

I: [www.lei.wur.nl](http://www.lei.wur.nl)

