ESF II project of the University of West Bohemia in Pilsen

reg. number: CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0013239



EUROPEAN UNION
European Structural and Investment Funds
Operational Programme Research,
Development and Education

MINISTRY OF EDUCATION,
YOUTH AND SPORTS

KFU/AMUC

Management Accounting in English

Lecture
no. 6
Calculation system

Ing. Marie Černá, Ph.D.

EUROPEAN UNION
European Structural and Investment Funds
Operational Programme Research,
Development and Education

MINISTRY OF EDUCATION,
YOUTH AND SPORTS

Calculation

Calculation system

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation

Calculation is the basic tool of management accounting based on the ***allocation principle***.

Calculation
= calculation of costs, profit, price or other financial variable per product, labour, service or its sub-part, activity or transaction, investment or expressed otherwise (by nature) as the kind of performance.

The most often used method of cost allocation is ***calculation of costs related to performance.***

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - 3 basic meanings (explanations)

1) ***The activity*** leading to a finding or determination of costs of the specific performance of the business specified by nature, volume and quality - ***calculation unit.***

2) ***The result of this activity*** - calculation of total or partial costs on the cost unit.

3) ***Divisible part of company information system*** - management accounting subsystem.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - method

Method of calculation

=

method of determination of expected (or subsequent) costs.

- ✓ This method depends on:
  - ***calculation unit,***
  - ***used method of attribution of costs to calculation unit,***
  - ***costs structure.***

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - subject

Subject of calculation = any kind of performance.

- ✓ Only the *most important kinds of performances* or their groups are calculated in practice.
  (ICT development leads to the extension of range of calculated outputs.)

- ✓ All company activities can not be used as the calculation base.

- ✓ The object of calculation can be only that part of business performance that is manageable in accordance with obtained results.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - subject

- ***Subject of calculation is defined by:***

  - ***calculation unit,***
  - ***calculated amount***
    (specified amount of calculation units).

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - 3 basic meanings (explanations)

Calculation unit

=

specified output defined by the unit of measure and type
to which are then allocated costs and other valuable quantities.

Calculated amount

=

includes certain amount of calculation units for which
are calculated total costs.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation
- attribution of costs to subject of calculation

- ✓ The method used for attribution of costs to calculation unit is related to costs division on ***direct*** and ***indirect***.

- ✓ Other types of costs division in calculation:
  - Unit costs X Overheads
  - Variable X Fixed
  - Sunk X Avoidable

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation
- attribution of costs to subject of calculation

- ***Attribution of direct costs***

- Direct costs can be detected or identified to calculation unit relatively easy and precisely.

- Methods used for costs identification:

  - ***division*** *(final calculation),*
  - ***standards*** *(preliminary calculation*).

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation
- attribution of costs to subject of calculation

- ✓ Direct cost with no necessity to have proportional character



it is important to monitor (control) direct unit costs and direct overheads separately.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation
- attribution of costs to subject of calculation

- ***Attribution of indirect costs***

- Indirect costs are usually spent in connection with identification of production of wider range of products (wide range of goods or services).

- Relation to performance is less close and related mainly to:
  - ***specified activity of internal company department,***
  - ***the degree of capacity utilization.***

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - types

Methods of calculation used for allocation of indirect costs:

1) ***Calculation by division***
   - simple,
   - with ratio (equivalence) numbers,

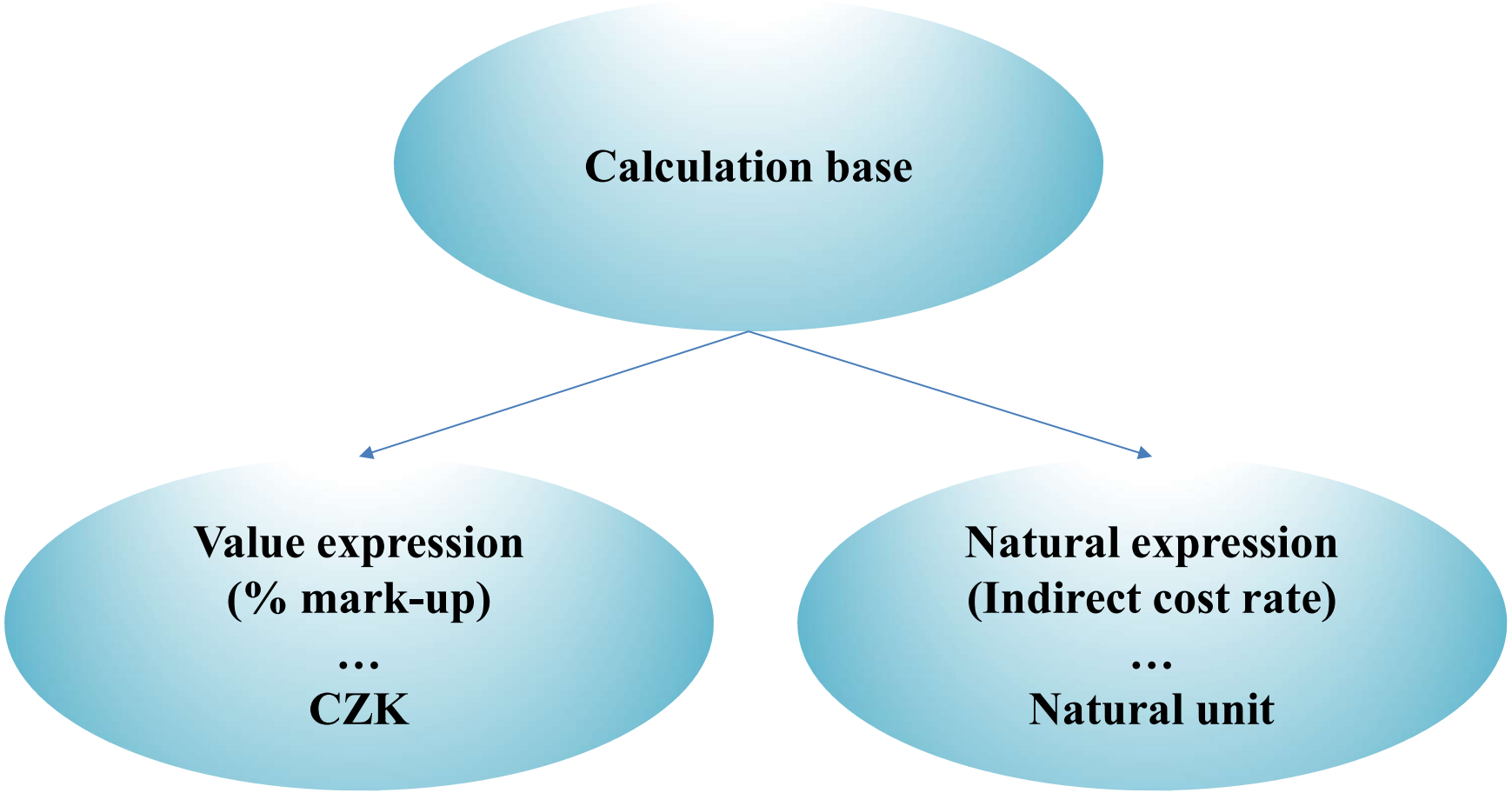
2) ***Mark-up calculation***
   - summation mark-up calculation,
   - differentiated mark-up calculation.

In practice has important role the ***calculation base***.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - calculation base



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - calculation base

- ***Value expression of calculation base (% mark-up):***

$$\%\ \text{mark-up} = \frac{Indirect\ costs}{Calculation\ base\ (CZK)} * 100$$

- ***Natural expression of calculation base (Indirect cost rate):***

$$\text{Indirect cost rate} = \frac{Indirect\ costs}{Calculation\ base\ (Natural\ expression)}$$

- Most often used natural calculation bases
  … working hours, machine hours, …

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Allocation objectives

- ✓ To gather information on costs relevant for decision making.
- ✓ Solving of different cases - ***tasks related to***:
  - Use of economic resources on generated capacity.
  - Calculation of full cost intensity of performance.
  - Tasks intended on influencing managers and employees.
  - Deciding on prices.
  - Reproductive tasks.
  - Tasks based on information about economic resources limitation.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Allocation principles

- ***Causation of costs***
  - each performance has to be associated only with the cost arising because of the existence of this performance.

- ***Cost-effectiveness***
  - searching for the solution of tasks asking which level of cost burden can bear the subject of allocation (for example in the amount of price).

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Allocation phases

Allocation phases

1) Assignment of direct costs to the object of allocation, which caused their occurrence.
2) Expressing the relationship between the sub-objects of the allocation and the object that caused their creation.
3) Expression of the ratio of indirect costs attributable to the type of output generated.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Calculation base

- The basis of the calculation (calculation base) determines to which overhead elements will be total overheads applied together.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Structure of costs in calculation

- ✓ Structure of costs in calculation is individual.
- ✓ It is solved by **calculation formula**.

Calculation formula - traditional type of calculation:

a) direct material
b) direct wages
c) other direct costs
d) production overheads
e) own production costs (operation)
f) administrative overheads
g) own performance costs
h) distribution costs
i) full own production costs
j) profit - loss
k) performance price (basic)

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Structure of costs in calculation

Retrograde calculation formula:

Basic price of performance
- temporary price advantages
- customers discounts (quantity, seasonal)

Price after adjustments
- costs

Profit (other expression of benefit)

✓ This formula is used when company needs to express significant difference between calculation of costs and calculation of price.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Structure of costs in calculation

Calculation formula dividing fixed and variable costs:

Price after adjustments
- variable costs of product
  direct (unit costs)
  variable overheads

Profit margin *(contribution to fixed costs and profit)*
- fixed costs (average) per product

Profit (average) per product

- ✓ It is more detailed structure of reported costs.
- ✓ It is possible to report separately costs influenced by changes in volume (calculation of variable costs).

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Structure of costs in calculation

Dynamic calculation:

Direct unit costs
Other direct costs - variable
- fixed

Total direct costs
Manufacturing overhead - variable
- fixed

Own production costs
Direct costs of sale - variable
- fixed
Overheads (sale) - variable
- fixed

Own costs of performance
Administrative overheads
Full own costs of performance

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Structure of costs in calculation

- ✓ Dynamic calculation is based on the basic division of costs and division of reproduction process phases.
- ✓ More detailed division of calculation formula.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Structure of costs in calculation

Calculations with stepped stratification of fixed costs :

- ✓ Stepped calculation of variable costs on the principle of causality.

Price after adjustments
- variable costs (product) - direct unit costs
  - variable overheads

Profit margin 1
- fixed costs on performance (one type)

Profit margin 2
- fixed costs of group of products

Profit margin 3
- fixed costs of department

Profit margin 4
- fixed costs of the company

Profit (loss) on average per product

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Absorption and variable costing

Calculation of total costs (absorption costing)

- ✓ Often reffered to as ***absorption costs calculation***.
- ✓ Brings many problems in practice (mainly during solving problems with range of products and motivation tasks).
- ✓ ***The greatest problem***
  = allocation of shared overhead costs
  (with no respect to selected method and principle of allocation).

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Absorption and variable costing

- ✓ Problems may arise due to the significant difference between the assumption and reality (by the fixed costs that were allocated based on the assumed range of products with respect to volume and structure of performance;

  such costs are retroactively compensated for the actual performance, but losses from unused capacity can not be detected even by the use of differentiated overheads).

- ✓ Even the accurate attribution of individual items based on the principle of causality is slightly misleading in these cases.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Absorption and variable costing

- ✓ It is a type of costs proportionalization in a given time period and their transformation to product - it is assumed that the amount of fixed costs is independent on the production volume.

- ✓ Higher production capacity reduces the proportion of fixed costs on unit (and so do the amount of average full costs), lower production capacity causes the opposite situation.

- ✓ Calculation of full costs represent more or less static calculation assuming no changes in production volume and production range that are taken as the calculation base - almost unrealisable in practice.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation - Absorption and variable costing

Calculation of variable costs

- ✓ Requires strict division of fixed and variable costs (costs are divided to fixed and variable, not to direct and indirect).
- ✓ Variable costs are expected to be caused by the unit of solved performance.
- ✓ Fixed costs represent an indivisible unit.
- ✓ This approach is used to solve short-term examples.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation system

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation system

- ✓ Calculation of final products, semifinished products, activities, sub-activities and operations represents an information tool with wide range of use.

- ✓ Calculation is used for: ***decision making, pricing, tool for management of economy.***

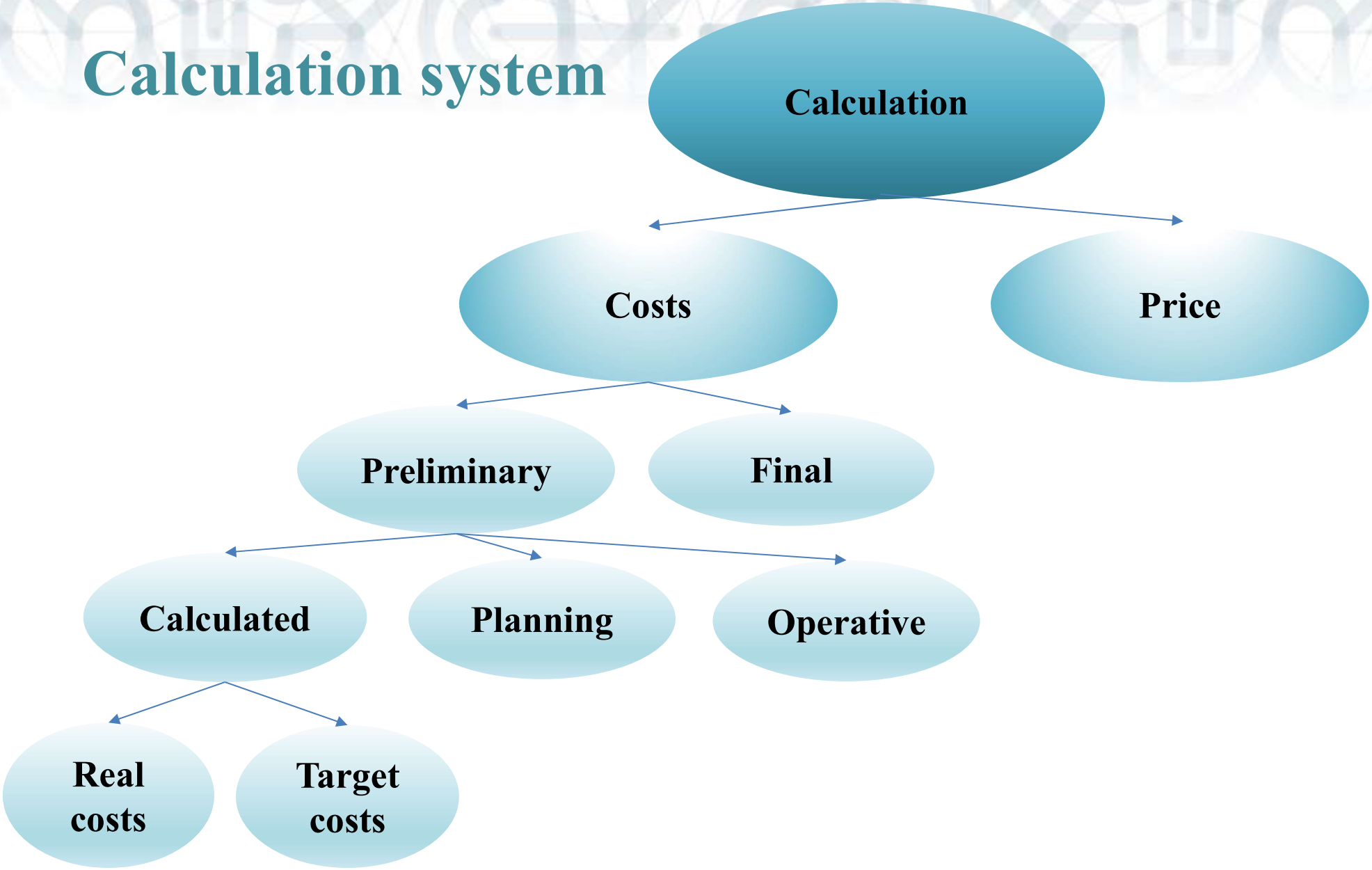
- ✓ All calculations compiled by the company and their relations form the **calculation system**.

- ✓ Individual items of the system - calculation differ in representation, calculation compilation time, its relation to the time horizon.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation system



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation system - definition of the system

- ✓ Time determination is reflected in the varying content of the use.
- ✓ As an example is shown economy and efficiency management in the company.
- ✓ ***Calculation system*** can be described using broader and narrow concept approach.
  - ***Narrow concept*** - during ordinary activities provided by companies it is useful to differentiate at least two subsystems.
  - ***Broader concept.***

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Calculation system

- ***Broader concept*** of calculation system has to contribute to increase of economic efficiency.

- ***Narrow concept*** of calculation system represent mainly the tool for managing economy.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Example 1 - calculation of cost per unit

The cost per unit
commonly derived when a company produces a large number of identical products.

- ✓ The cost per unit is derived from
  - the variable costs
  - and fixed costs

  incurred by a production process,
  divided by the number of units produced.

- ✓ $\text{CPU} = \dfrac{(VC + FC)}{number\ of\ units\ produced}$

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Example 1 - calculation of cost per unit

- ***Variable costs (direct material)***
  vary in proportion to the number of units produced, though this cost should decline as unit volumes increase, due to greater purchasing discounts.

- ***Fixed costs (building rent)***
  should remain unchanged no matter how many units are produced, though they can increase as the result of additional capacity being needed (step costs).

- Examples of step costs are adding a new production facility or production equipment, adding a forklift, or adding a second or third shift.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Example 1 - calculation of cost per unit

- ✓ Depending on the size of the step cost increase, a manager may want to leave capacity where it is and instead outsource additional production, thereby avoiding the additional fixed cost.

- ✓ This is a prudent choice when the need for increased capacity is not clear.

- ✓ ***Cost per unit calculation:***

$$\frac{\text{(Total fixed costs + Total variable costs)}}{\text{Total units produced}}$$

- ✓ The cost per unit should decline as the number of units produced increases (total fixed costs will be spread over a larger number of units).
- ✓ Cost per unit is not constant.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Example 1 - calculation of cost per unit

- ✓ XY company has total variable costs of 60 000 CZK and total fixed costs of 40 000 CZK in April, which it incurred while producing 20 000 products.

- ✓ ***The cost per unit is:***
  (40 000 Fixed costs + 60 000 variable costs) / 20 000 units
  = 5 CZK cost per unit

- ✓ In the following month, XY produces 10 000 units at a variable cost of 30 000 CZK and the same fixed cost of 40 000 CZK.

- ✓ ***The cost per unit is:***
  (40 000 Fixed costs + 30 000 variable costs) / 10 000 units
  = 7 CZK/unit

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Example 2 - calculation of selling price

- ✓ Product has a cost of 100 CZK and the seller wants to have a 30% gross margin on its selling price, or 30% of SP.
- ✓ The relationship between a selling price, cost and gross margin or gross profit:
- ✓ ***SP - cost = gross profit or gross margin***
- ✓ If the gross margin is 30% of SP, the cost of 100 CZK will be 70% of SP.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Example 2 - calculation of selling price - solution

SP - cost = gross margin

SP - 100 CZK = 30% of SP

1SP - 100 CZK = 0.3SP

1SP - 0.3SP = 100 CZK

0.7 SP = 100 CZK

0.7SP/0.7 = 100 CZK/0.7

SP = 142.85 CZK

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Example 2 - calculation of selling price

- ✓ To verify that a selling price of 142.85 CZK will give us the correct gross margin, we subtract the cost of 100 CZK from the 142.85 CZK selling price.

- ✓ The result is a gross profit of 42.85 CZK which when divided by the selling price gives the required gross margin of 30%.

  (42.85 CZK/142.85 CZK)

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Literature:

Basic:

BPP Learning Media. (2009). *ACCA:paper F2: management accounting.* London, UK: BPP Learning Media.

Kaplan-Foulks Lynch. (2006). *Financial information for management, paper 1.2.* Berkshire, UK: Kaplan-Foulks Lynch.

Recommended:

Horngren, Ch. T. (1991). *Cost accounting: A Managerial emphasis.* New Yersey, USA: Prentice Hall.

Needles, B. E. et al. (1988). *Financial & managerial accounting.* Boston, USA: Houghton Miffin Co.

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Additional literature used in presentation:

- BPP Learning Media. (2009). *ACCA:paper F2: management accounting.* London, UK: BPP Learning Media.

- Červený, J & Skálová, P. (2006). *Manažerské účetnictví.* Plzeň, Česko: ZČU v Plzni.

- Kaplan-Foulks Lynch. (2006). *Financial information for management, paper 1.2.* Berkshire, UK: Kaplan-Foulks Lynch.

- Král, B. (2018). *Manažerské účetnictví.* Praha, Česko: Management Press.

- 101Computing.net. (2020). Break even point. Retrieved from https://www.101computing.net/break-even-point/

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Thank you for your attention!

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY