

---

# The Composite Ergonomics Risk Assessment (CERA)

**Gyula Szabó PhD. Eur.Erg.**

**Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety  
Engineering**

**Óbuda University, Budapest, Hungary**

**[szabo.gyula@bgk.uni-obuda.hu](mailto:szabo.gyula@bgk.uni-obuda.hu)**

---



# Ergonomics

---

- Ergonomics (or human factors) is the scientific discipline concerned with the understanding of interactions among humans and other elements of a system, and the profession that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance.
  
- (International Ergonomics Association, 2000)  
ISO 26800:2011 - Ergonomics -- General approach, principles and concepts



# The basic requirements for an ergonomics-oriented design process

- Ergonomics shall be considered early and continuously within the design process.
- Ergonomics criteria shall be established for the design
- Conceptual and detailed designs shall take account of these ergonomics criteria
- Workers or users, or potential workers or users, as appropriate, shall be involved in the process
- Evaluation shall be carried out and the necessary adjustments and corrections made
- The design process shall have sufficient flexibility to allow for iteration of the design solution.



# Parts of body at risk

- Low back
- Neck
- Shoulder
- Elbow
- Hand
- Knee
- Ankle



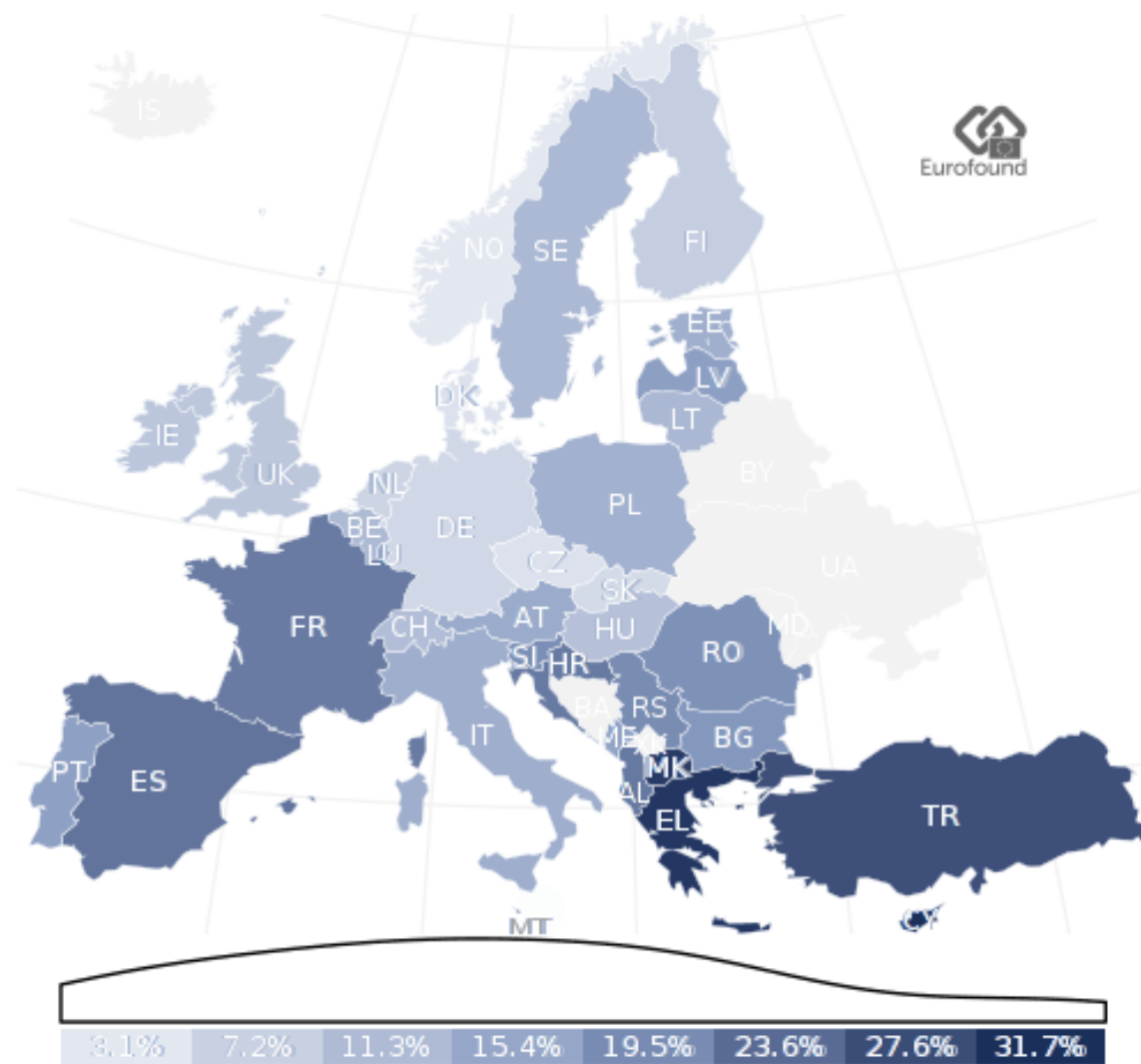
- Shoulder
- Upper arm
- Forearm
- Wrist
- Hand



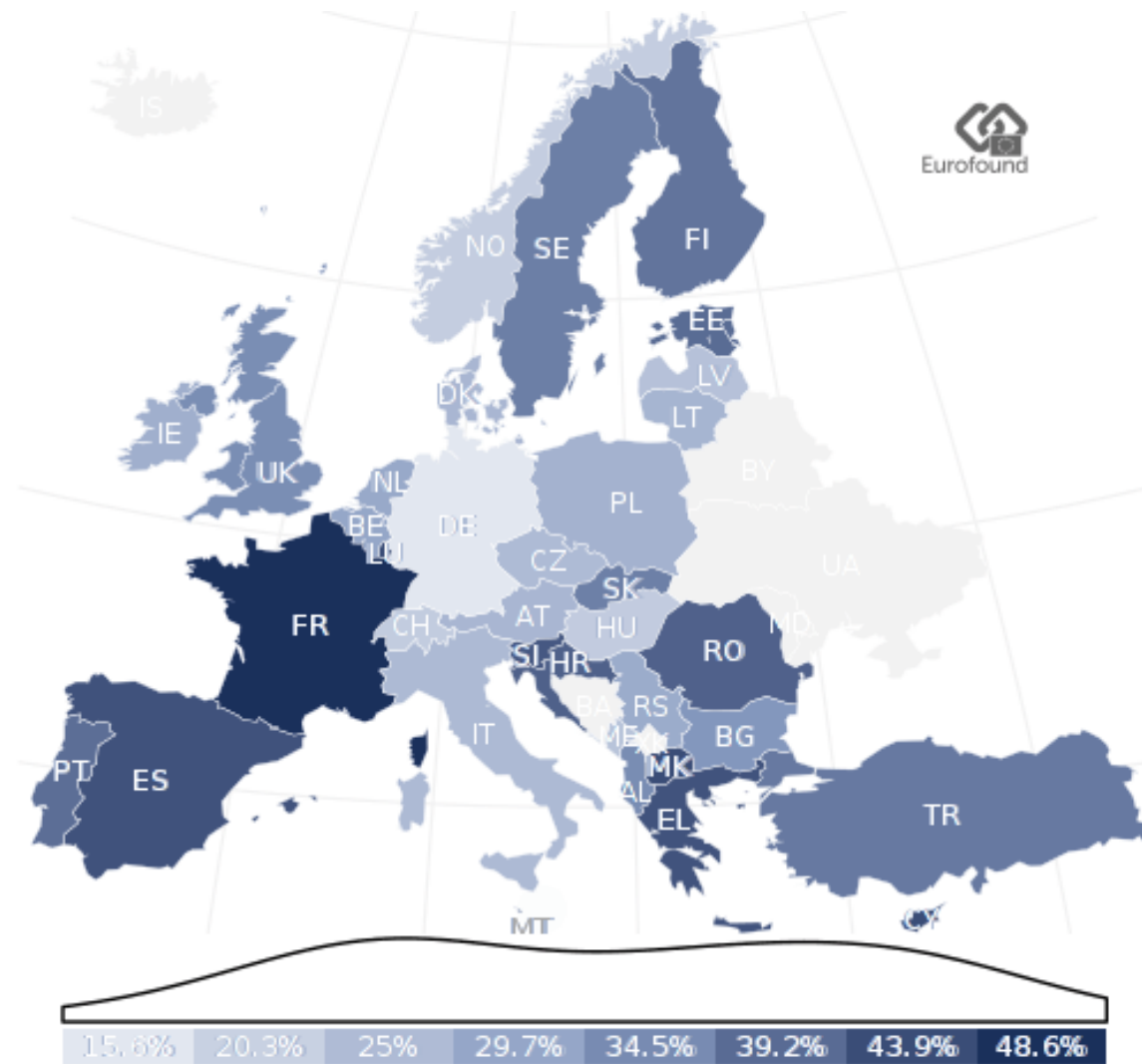
- Eye
- Neck
- Shoulder
- Hip



# Does your work involve tiring or painful positions?



# Does your work involve repetitive hand or arm movements?



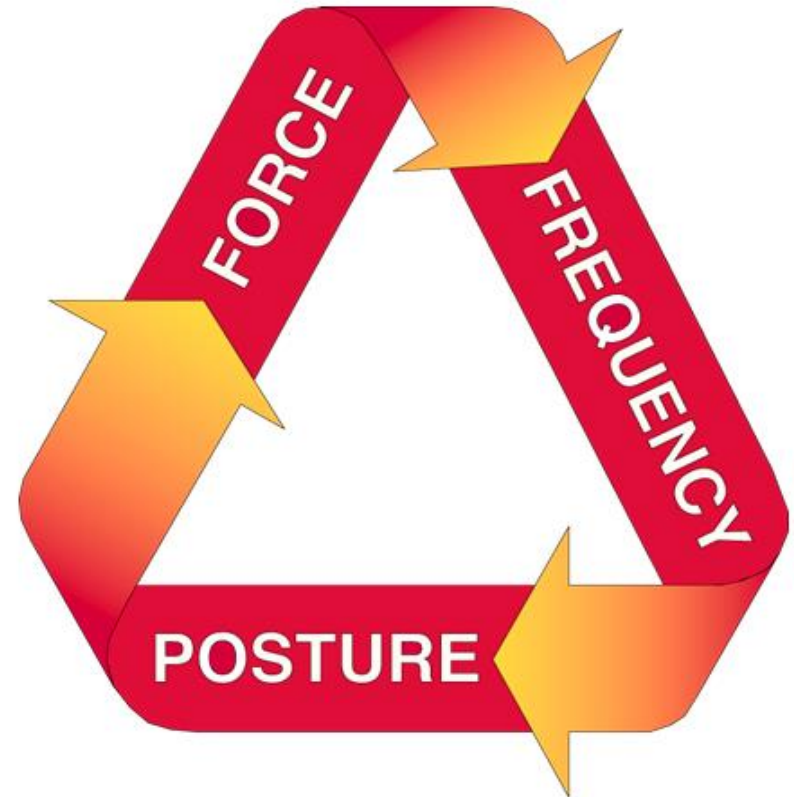
# Human tissues

	<i>Nutrition</i>	<i>Adaptation</i>	<i>Regeneration</i>
<b>Muscles</b>	Blood vessels, excellent	Fast	Good
<b>Tendon</b>	Diffusion, good	Moderate	Moderate
<b>Cartilage</b>	Diffusion, poor	Slow	Hardly
<b>Bone</b>	Blood vessels, good	Very slow	Good



# Physical risk factors

- **Repetition**
- **Force**
- **Posture**
- **Vibration**
- **Combination of factors**
  
- **Cumulative damage**



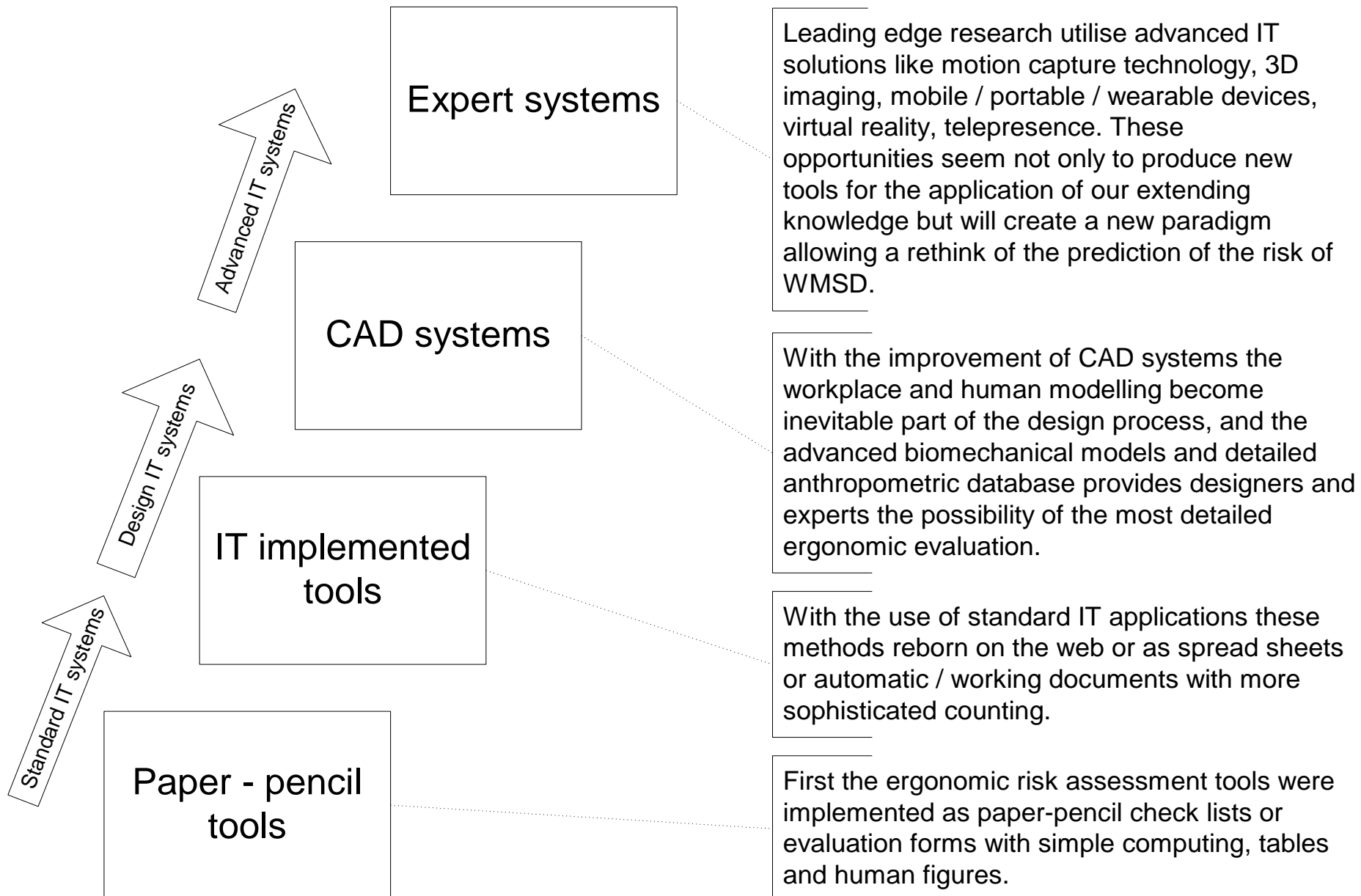


# Results of the review of existing methods

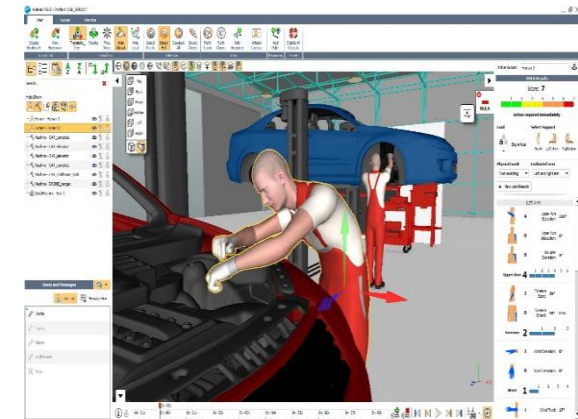
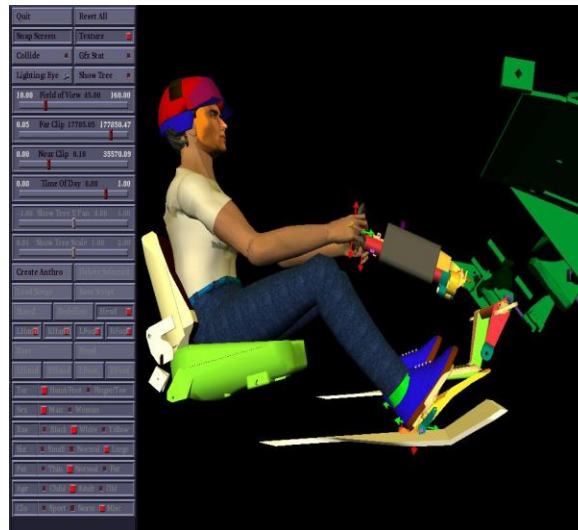
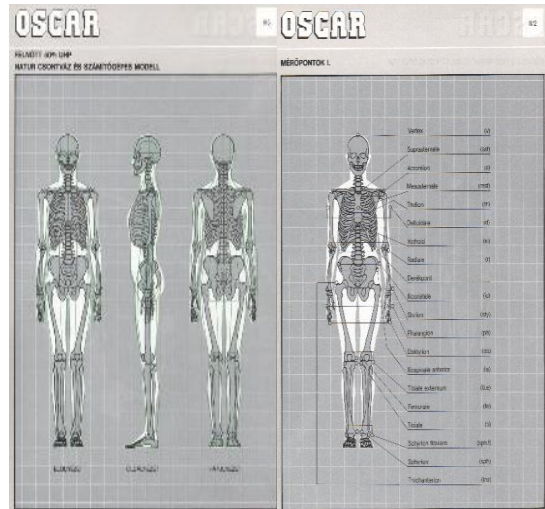
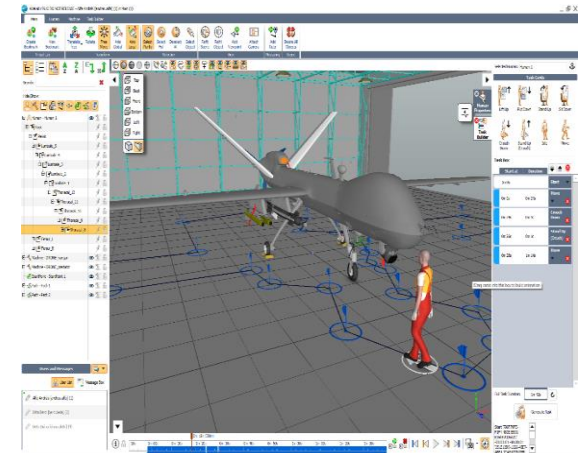
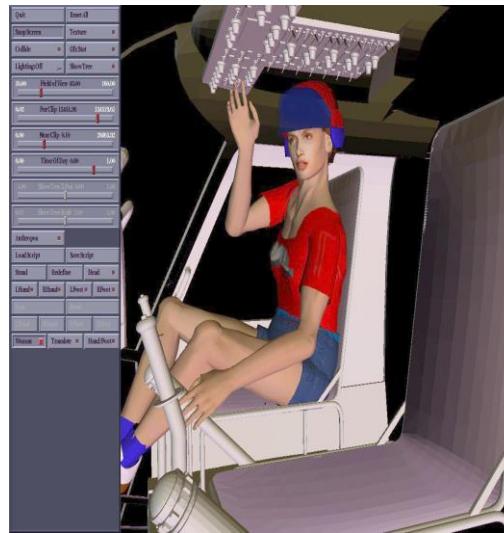
- 150 + different tools and a wide range of studies on the tools
- classifications and rating of tools
  - the purpose (from screening to detailed analysis),
  - validity (level), usability,
  - advantages / disadvantages, popularity (among professional),
  - instrumentation (paper-pencil, web, xls, CAD etc.),
  - training requirements (up to certification),
  - legislation / standardisation history (is it obligatory or recommended by law or OSH inspectorate),
  - translation diversity (in how many language is available),
  - result type (qualitative – semi-quantitative – quantitative),
  - body part (given part to full body), application field (industry),
  - hosting institution (where was developed),
  - lifespan (for how long has it survived).



# Evolution of Ergonomic Risk Assessment Tools



# Make it easy



# Production and use of machinery

---

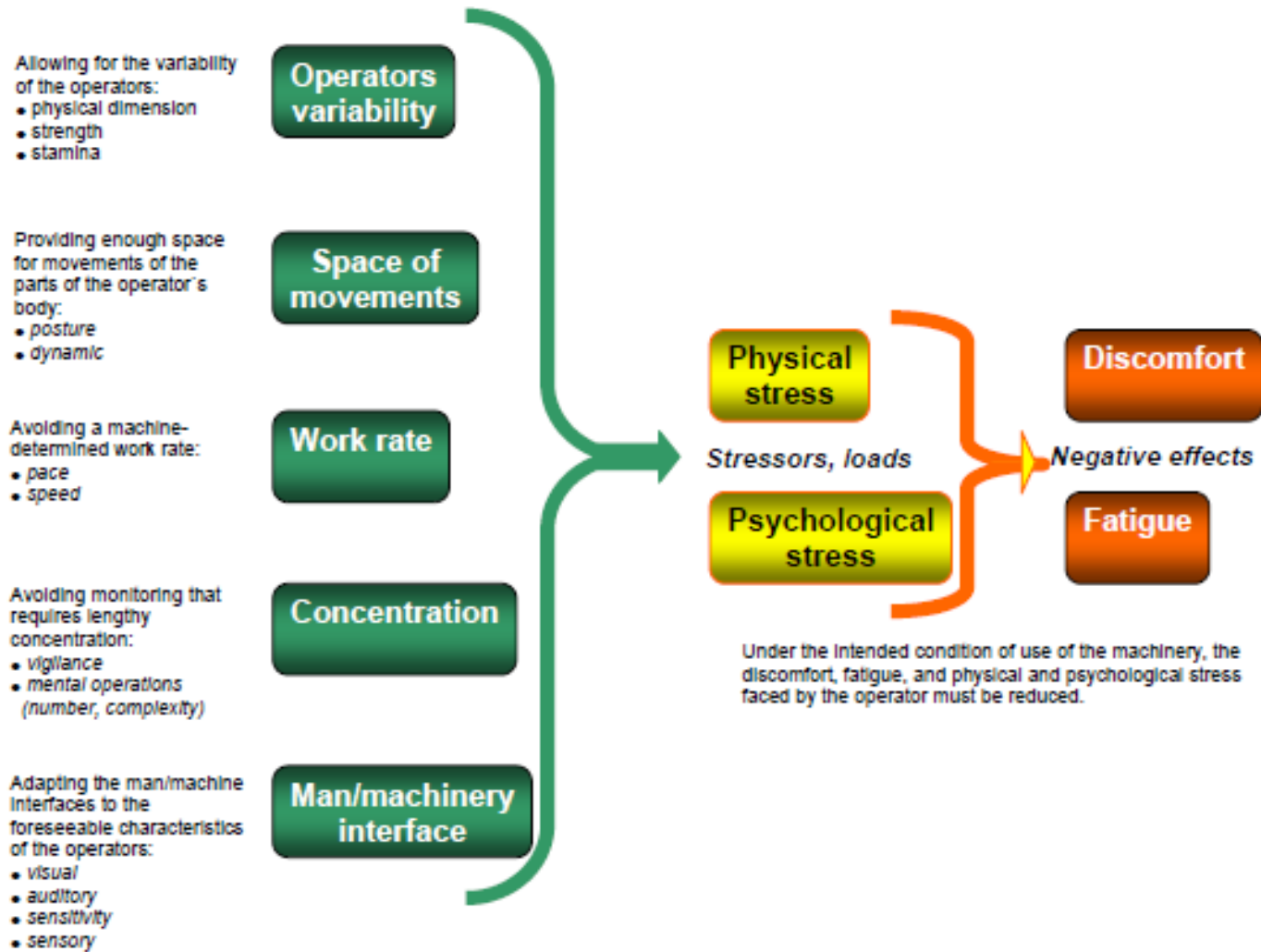
2006/42/EC  
DIRECTIVE OF THE  
EUROPEAN  
PARLIAMENT AND  
OF THE COUNCIL  
of 17 May 2006 on  
**machinery,**  
and amending  
Directive 95/16/EC



2009/104/EC DIRECTIVE  
OF THE EUROPEAN  
PARLIAMENT AND OF  
THE COUNCIL of 16  
September 2009 concerning  
the minimum safety and  
health requirements for the  
**use of work  
equipment**  
by workers at work



# Ergonomic factors in machine design

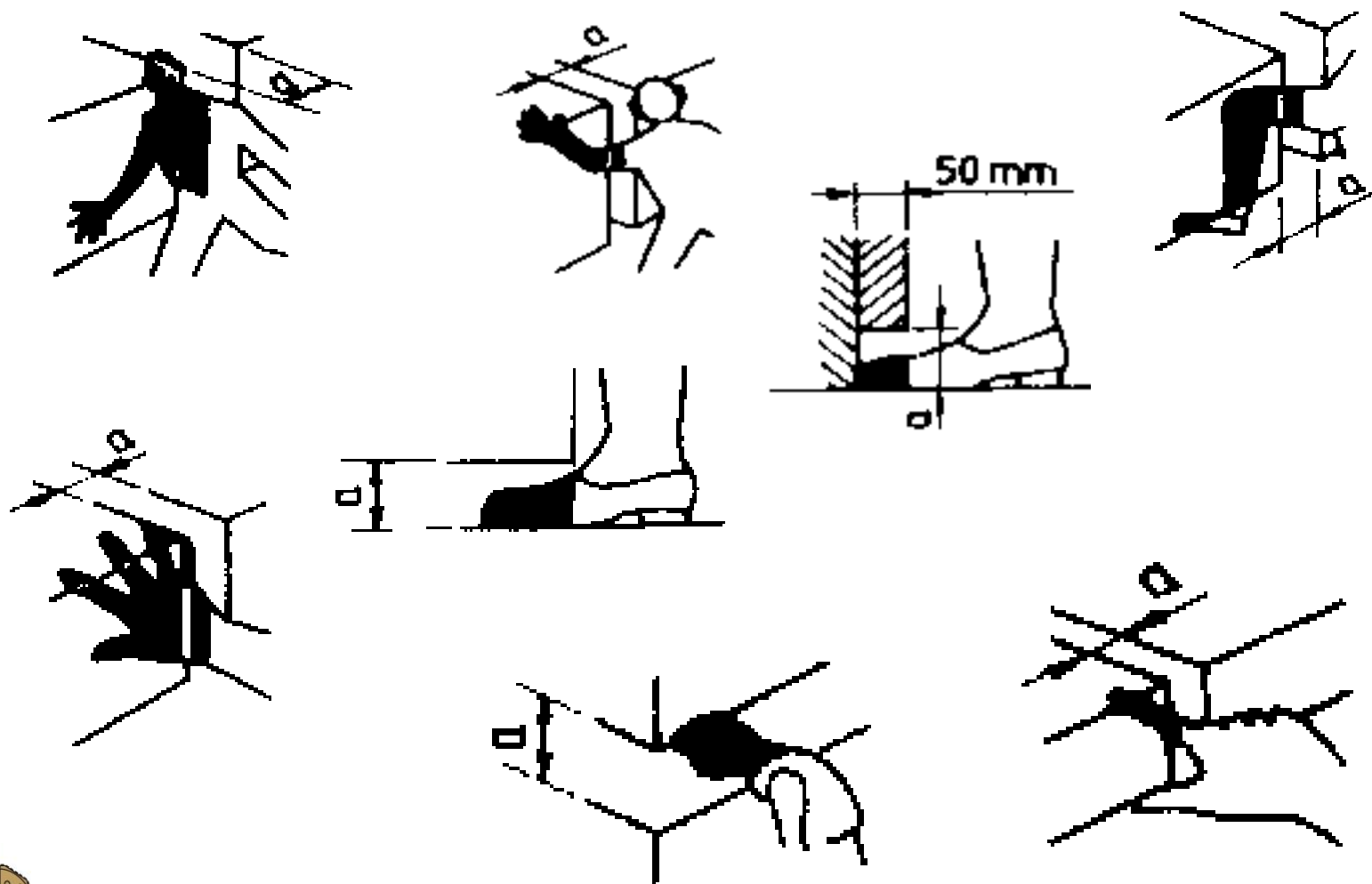


**Ergonomic factors**

**Possible negative consequences**

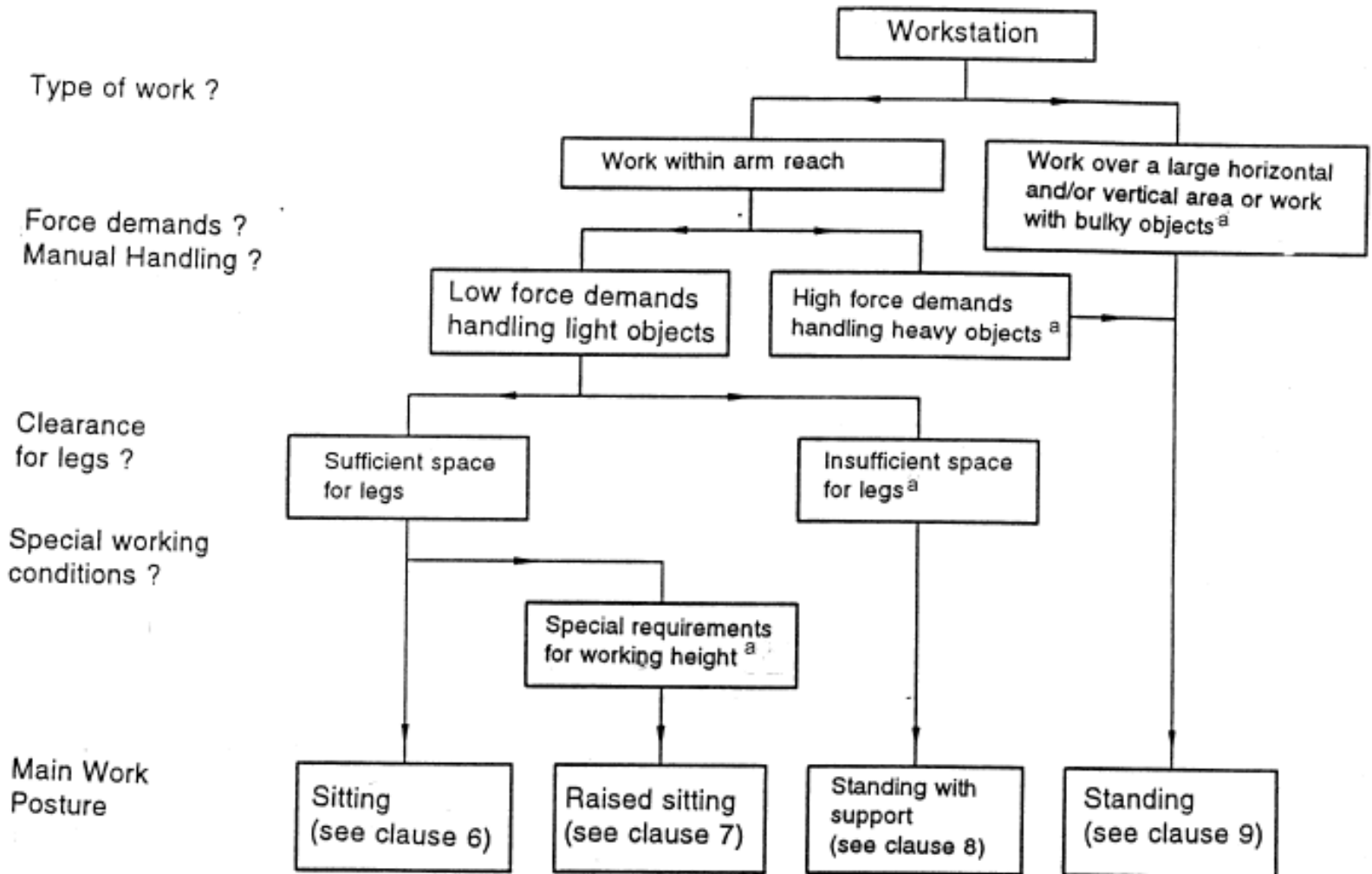


# Access design



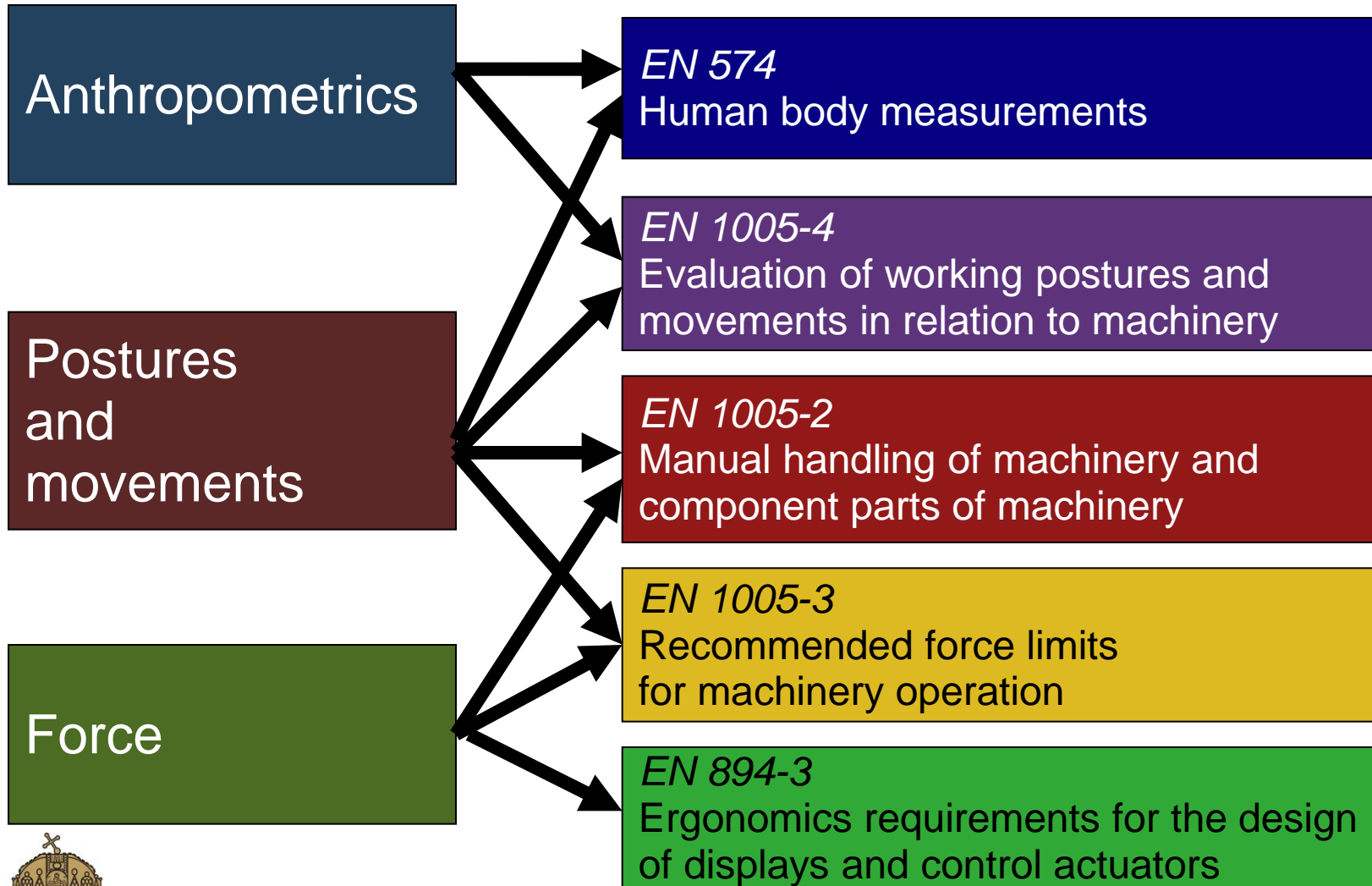
MSZ EN 547-2: 1998 MSZ EN 547-2:1996+A1:2009 Gépek biztonsága. Az emberi test méretei. 2. rész: A hozzáférési nyílások méretezésének alapelvei.

# Determination of main work posture



Safety of machinery. Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery (ISO 14738:2002, including Cor 1:2003 and Cor 2:2005)

# Ergonomic factors in the standards



**EN 1005-4**  
Evaluation of working postures and movements  
in relation to machinery

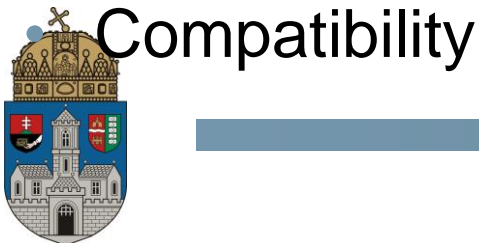




# Requirements

---

- Easy usability for identification of ergonomic hazard, risks.
- The results have to be quantified or showed in green, yellow, or red.
- The terms of use has to be clear.
- Has to be legislation based, not only international experienced based.
- Has to cover a wide risk of WMSD.
- Fit the competency of user (not require special trainings).
- Fit the way of use (not require special tools).



# Requirements set in the standard

---

- **EN 1005 standard**
  - **satisfies the demands by law**
  - **accumulated knowledge of human physical performance factors are taken into account**
- **Although the application of the EN 1005 standard series is required only at risk analysis, it is useful to use them on existing equipment and activities as well.**



# Risk factors in EN 1005

- **Mentioned: to be considered, but no details**
  - **Risk factors with reference to other standards, or with the statement that attention needed in this regard**
- **Evaluated factor: desired value set**
  - **Risk factors with a recommended or required value or the expected state given,**
- **Evaluated in detail: with constant**
  - **Factors evaluated in detail in the standard, which several times also includes a multiplier factor**



# The application

---

- As a part of health and safety risk assessment,
  - During installation,
  - During ergonomic review,
  - Screening of ergonomic situations (example: accidents),
  - In occupational and health studies
- 
- Scope vs depth, time and competency



# Composite Ergonomics Risk Assessment

### CERA Composite Ergonomic Risk Assessment

**Evaluation of Posture**  
This section must be completed in all cases!

**Head/Neck**

Neck twisting: 0° to 45° (R), 45° to 90° (G), 90° to 135° (R), 135° to 180° (G)

Upward/downward line of sight: 0° to 40° (R), 40° to 60° (G), 60° to 80° (R), 80° to 100° (G)

Neck bending sideways: 0° to 30° (R), 30° to 45° (G), 45° to 60° (R), 60° to 75° (G)

**Summary**  
The results have to write into the first page!

R  G

**Position and movement in sagittal plane**

Upper Arm: 20° to 45° (R), 45° to 60° (G), 60° to 75° (R), 75° to 90° (G)

Lower Arm: 20° to 45° (R), 45° to 60° (G), 60° to 75° (R), 75° to 90° (G)

Marking of other key movements and body parts

**Upper Arm**

Static load with proper support:  R  G

Dynamic load with maximum 10 movements per minute:  R  G

**Position and movement in frontal plane**

Upper Arm: 0° to 30° (R), 30° to 45° (G), 45° to 60° (R), 60° to 75° (G)

Lower Arm: 0° to 30° (R), 30° to 45° (G), 45° to 60° (R), 60° to 75° (G)

Static load with proper support:  R  G

Dynamic load with maximum 10 movements per minute:  R  G

### CERA Composite Ergonomic Risk Assessment

**Evolution of Force Exertion**  
This section must be completed if force exertion is necessary when handling machines, exception is the lifting and lowering of loads.

**Pre-condition:**

- It can be started that the duration of work does not exceed 8 hours.
- It can be started that the duration of exertion does not exceed 3 sec.
- It can be started that there are no more than 2 exertions/min.
- The motion of body parts concerned in exertion should be slow.

If any condition is NOT met, other method should be used.  Y  N

If all pre-condition are met, you can choose cases by the mode and direction of exertion of force and evaluate by size of force. The forces are in Newton.

Exertion upward	Exertion downward	Exertion outward	Exertion inward
ARM: <10 (G), 10-15 (Y), 15+ (R)	<15 (G), 15-20 (Y), 20+ (R)	<10 (G), 10-15 (Y), 15+ (R)	<15 (G), 15-20 (Y), 20+ (R)

### CERA Composite Ergonomic Risk Assessment

**Evolution of Repetitive Movements**  
Evaluation is necessary if there are cycle of movements frequently.

**Pre-conditions:**

- The work can be characterized by operational cycles.
- Cycle time: [ ] sec.
- The upper limbs movement is visible.
- The working time is 4-8 hours.
- There are min. 3 times 10 minutes breaks per shift.

If any condition is NOT met, other method should be used.  Y  N

If all condition is met you can continue.

**Left Hand**

**Basic case**

- The number of actions within cycle are max 20.
- The cycle time is more than 30 sec.
- There are no critical postures.
- There are no motion of upper extremities at most of 50 % of cycle time.
- There are no critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires just negligible force exertion.

**Critical number of repeated actions per minute**

- The number of actions are max. 28 per minute.
- There are no critical postures. (There are extreme postures.)
- There are no critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires just negligible force exertion.

**The posture is critical**

- The number of actions are max. 12.
- The cycle time is more than 30 sec.
- There are extreme postures.
- There are no motion of upper extremities at most of 50 % of cycle time.
- There are no critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires just negligible force exertion.

**Other conditions are critical**

- The number of actions within cycle are max. 16.
- The cycle time is more than 30 sec.
- There are no critical postures. (There are extreme postures.)
- There are no motion of upper extremities at most of 50 % of cycle time.
- There are critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires just negligible force exertion.

**The force exertion is critical**

- The number of actions within cycle are max. 13.
- The cycle time is more than 30 sec.
- There are no critical postures. (There are extreme postures.)
- There are no motion of upper extremities at most of 50 % of cycle time.
- There are no critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires moderate force exertion.

If the conditions of any case are true for right hand then the result is green.  G  Y  R

If the conditions of any case are true for left hand then the result is green.  G  Y  R

If the condition of either hand is not acceptable other method should be used by expert.  Y  N

### CERA Composite Ergonomic Risk Assessment

**Evaluation of Manual Handling**  
Evaluation is necessary if there is bigger load than 9 kg.

**Pre-conditions:**

- The load lifted by the worker exceeded 25 kg, or 50 kg by two workers.
- One adult is moved by a person without lifting aids. (Defined for use in health care services.)
- The lifting or lowering happens regularly over the height of shoulders.

If any condition is met:  R  G

- Horizontal weight displacement may not exceed 2 meters.
- Manual handling is performed while standing, the employee is not hindered by external.
- Lifting is performed by only one person, using only muscular power.
- There are no rigid movements, jerks, or jams.
- The object moved can be grasped properly.
- The object moved can be held against the body, meaning that it is not too cold or not too hot and not polluted.
- Legs do not slip, so the floor is not oily, icy. No other operation is required to be performed.
- There are no extreme environmental factors.
- The worker performs lifting with two hands, by grasping the object symmetrically.
- The manner of lifting is correct, meaning that the trunk is upright, it does not lean sideways.
- The manner of lifting is correct, the worker holds the weight close to the body.

If any condition is NOT met, other method should be used.  
If all condition is met you can continue.

- Critical load**
  - The weight does not exceed 10,5 kg.
  - The vertical displacement is maximum 25 cm, between hip and shoulder height.
  - The lifting frequency is maximum 1 per 5 minutes.
- Critical vertical displacement 1.**
  - The weight does not exceed 9 kg.
  - The vertical displacement is maximum 25 cm, between hip and shoulder height.
  - The lifting frequency is maximum 1 per 5 minutes.
- Critical vertical displacement 2.**
  - The weight does not exceed 4,5 kg.
  - The vertical displacement happens to/from table, between 10 cm and shoulder height.
  - The lifting frequency is maximum 1 per 5 minutes.
- Critical frequency 1.**
  - The weight does not exceed 4,5 kg.
  - The vertical displacement is maximum 25 cm, between hip and shoulder height.
  - The lifting frequency is maximum 5 per minute.
- Critical frequency 2.**
  - The weight does not exceed 7,5 kg.
  - The vertical displacement happens to/from table, between 10 cm and shoulder height.
  - The lifting frequency is maximum 2,5 per minute.

If three conditions of any case are true the result is green.  G  Y  R

In other cases a different method should be used.  Y  N

Composite Ergonomic Risk Assessment 4/7 sheet Oubda University 2013.

### CERA Composite Ergonomic Risk Assessment

**Evaluation of Repetitive Movements**  
Evaluation is necessary if there are cycle of movements frequently.

**Pre-conditions:**

- The work can be characterized by operational cycles.
- Cycle time: [ ] sec.
- The upper limbs movement is visible.
- The working time is 4-8 hours.
- There are min. 3 times 10 minutes breaks per shift.

If any condition is NOT met, other method should be used.  Y  N

If all condition is met you can continue.

**Left Hand**

**Basic case**

- The number of actions within cycle are max 20.
- The cycle time is more than 30 sec.
- There are no critical postures.
- There are no motion of upper extremities at most of 50 % of cycle time.
- There are no critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires just negligible force exertion.

**Critical number of repeated actions per minute**

- The number of actions are max. 28 per minute.
- There are no critical postures. (There are extreme postures.)
- There are no critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires just negligible force exertion.

**The posture is critical**

- The number of actions are max. 12.
- The cycle time is more than 30 sec.
- There are extreme postures.
- There are no motion of upper extremities at most of 50 % of cycle time.
- There are no critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires just negligible force exertion.

**Other conditions are critical**

- The number of actions within cycle are max. 16.
- The cycle time is more than 30 sec.
- There are no critical postures. (There are extreme postures.)
- There are no motion of upper extremities at most of 50 % of cycle time.
- There are critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires just negligible force exertion.

**The force exertion is critical**

- The number of actions within cycle are max. 13.
- The cycle time is more than 30 sec.
- There are no critical postures. (There are extreme postures.)
- There are no motion of upper extremities at most of 50 % of cycle time.
- There are no critical conditions at most of 25 % of cycle time.
- The work activity requires moderate force exertion.

If the conditions of any case are true for right hand then the result is green.  G  Y  R

If the conditions of any case are true for left hand then the result is green.  G  Y  R

If the condition of either hand is not acceptable other method should be used by expert.  Y  N

Composite Ergonomic Risk Assessment 5/7 sheet Oubda University 2013.

**Worker about the Work**

Legend of colour coding at evaluation

- Acceptable (Green)
- Further study is needed (Yellow)
- High risk (Red)

Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (simplified), Using the Standing Human Figure



wMSDs still persists

# Interpretation of the standard requirements +

- The method according to EN 1005 series of standards for appropriate assessment of the elements, namely:
  - manual handling,
  - force limits for machinery operation,
  - working postures and movements,
  - repetitive handling at high frequency
- However the application of the EN 1005 standard series only required at risk analysis, it is useful to use them on existing equipment and activities as well.
- EN 1005 standard
  - satisfies the demands by law,
  - accumulated knowledge of human physical performance factors taken into account



# The Composite Ergonomic Risk Assessment

- A paper-pencil method which is easy to use for anyone after some practice, and which gives a simple evaluation after a separate determination of the different ergonomic risks.
- A workbook which allows detailed assessments and provide risk levels in borderline cases, according to the standard methods given a detailed evaluation, which method occupational safety and health professionals can use after a few days training.
- An imaging-based method, which is based on observations of real activity.



# The Composite Ergonomic Risk Assessment

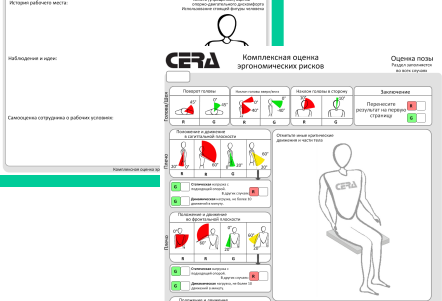
---

- The method according to EN 1005 series of standards for appropriate assessment of the elements, namely:
  - posture,
  - manual handling,
  - effort,
  - repetitive movements,
- Plus
  - Subjective discomfort,
  - Workplace history,
  - Improvement ideas





Датировка:	Дата:	Анкетa:	Результаты:
Название рабочего места:		Поза:	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> R
Должность:		Физические усилия:	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> R
Основная деятельность:		Ручная погрузка/разгрузка:	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> R
ID сотрудника:		Повторяющиеся движения:	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Y
Пол:	Возраст:	Работа за компьютером:	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> R



**CERA** Комплексная оценка эргономических рисков

**Оценка физических усилий**

Целевые значения: 100% (зеленый), 75% (желтый), 50% (красный)

Предупреждения:

- Если физическая нагрузка не превышает 5 минут в течение смены, допускается работа в положении стояния.
- Если физическая нагрузка превышает 5 минут в течение смены, необходимо использовать средства индивидуальной защиты.
- Если все предельные условия выполнены, вы можете выбрать случай по ту или другую сторону от центра в зависимости от силы и направления силы и изменить величину усилия в 1/2 отсчета.

Углы наклона:

Угол наклона туловища: 0-100%

Угол наклона плеча: 0-100%

Угол наклона предплечья: 0-100%

Угол наклона кисти: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

Угол наклона головы: 0-100%

Угол наклона шеи: 0-100%

Угол наклона таза: 0-100%

Угол наклона бедра: 0-100%

Угол наклона колена: 0-100%

Угол наклона лодыжки: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

Угол наклона головы: 0-100%

Угол наклона шеи: 0-100%

Угол наклона таза: 0-100%

Угол наклона бедра: 0-100%

Угол наклона колена: 0-100%

Угол наклона лодыжки: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

**CERA** Комплексная оценка эргономических рисков

**Оценка риска от вибрации**

Целевые значения: 100% (зеленый), 75% (желтый), 50% (красный)

Предупреждения:

- Если физическая нагрузка не превышает 5 минут в течение смены, допускается работа в положении стояния.
- Если физическая нагрузка превышает 5 минут в течение смены, необходимо использовать средства индивидуальной защиты.
- Если все предельные условия выполнены, вы можете выбрать случай по ту или другую сторону от центра в зависимости от силы и направления силы и изменить величину усилия в 1/2 отсчета.

Углы наклона:

Угол наклона туловища: 0-100%

Угол наклона плеча: 0-100%

Угол наклона предплечья: 0-100%

Угол наклона кисти: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

Угол наклона головы: 0-100%

Угол наклона шеи: 0-100%

Угол наклона таза: 0-100%

Угол наклона бедра: 0-100%

Угол наклона колена: 0-100%

Угол наклона лодыжки: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

Угол наклона головы: 0-100%

Угол наклона шеи: 0-100%

Угол наклона таза: 0-100%

Угол наклона бедра: 0-100%

Угол наклона колена: 0-100%

Угол наклона лодыжки: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

**CERA** Комплексная оценка эргономических рисков

**Оценка риска от шума**

Целевые значения: 100% (зеленый), 75% (желтый), 50% (красный)

Предупреждения:

- Если физическая нагрузка не превышает 5 минут в течение смены, допускается работа в положении стояния.
- Если физическая нагрузка превышает 5 минут в течение смены, необходимо использовать средства индивидуальной защиты.
- Если все предельные условия выполнены, вы можете выбрать случай по ту или другую сторону от центра в зависимости от силы и направления силы и изменить величину усилия в 1/2 отсчета.

Углы наклона:

Угол наклона туловища: 0-100%

Угол наклона плеча: 0-100%

Угол наклона предплечья: 0-100%

Угол наклона кисти: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

Угол наклона головы: 0-100%

Угол наклона шеи: 0-100%

Угол наклона таза: 0-100%

Угол наклона бедра: 0-100%

Угол наклона колена: 0-100%

Угол наклона лодыжки: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

Угол наклона головы: 0-100%

Угол наклона шеи: 0-100%

Угол наклона таза: 0-100%

Угол наклона бедра: 0-100%

Угол наклона колена: 0-100%

Угол наклона лодыжки: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

**CERA** Комплексная оценка эргономических рисков

**Оценка риска от электромагнитных полей**

Целевые значения: 100% (зеленый), 75% (желтый), 50% (красный)

Предупреждения:

- Если физическая нагрузка не превышает 5 минут в течение смены, допускается работа в положении стояния.
- Если физическая нагрузка превышает 5 минут в течение смены, необходимо использовать средства индивидуальной защиты.
- Если все предельные условия выполнены, вы можете выбрать случай по ту или другую сторону от центра в зависимости от силы и направления силы и изменить величину усилия в 1/2 отсчета.

Углы наклона:

Угол наклона туловища: 0-100%

Угол наклона плеча: 0-100%

Угол наклона предплечья: 0-100%

Угол наклона кисти: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

Угол наклона головы: 0-100%

Угол наклона шеи: 0-100%

Угол наклона таза: 0-100%

Угол наклона бедра: 0-100%

Угол наклона колена: 0-100%

Угол наклона лодыжки: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

Угол наклона головы: 0-100%

Угол наклона шеи: 0-100%

Угол наклона таза: 0-100%

Угол наклона бедра: 0-100%

Угол наклона колена: 0-100%

Угол наклона лодыжки: 0-100%

Угол наклона стопы: 0-100%

ДАННЫЕ

ДАТА:

Название рабочего места

Должность

Основная деятельность

ID сотрудника

Пол:

Возраст:

Ежедневное чистое рабочее время:

Ежедневное общее рабочее время:

Количество перерывов

Имя оценивающего

Анкета

Результаты

Поза:  G  R

Физические усилия:  G  Y  R

Ручная погрузка/разгрузка:  G  Y  R

Повторяющиеся движения:  G  Y

Работа за компьютером:  G  Y  R

Typical positions at work- percentage of occurrence

Standing:  %

Sitting:  %

Walking:  %

Цветовые коды:

Приемлемо (зеленый)

Требуется дополнительное исследование (желтый)

Высокий риск (красный)

История рабочего места:

Анкета (упрощенная) оценки опорно-двигательного дискомфорта




Использование стоящей фигуры человека

Наблюдения и идеи:

Самооценка сотрудника о рабочих условиях:

Комплексная оценка эргономических рисков, Лист 1/7, Обудский Университет

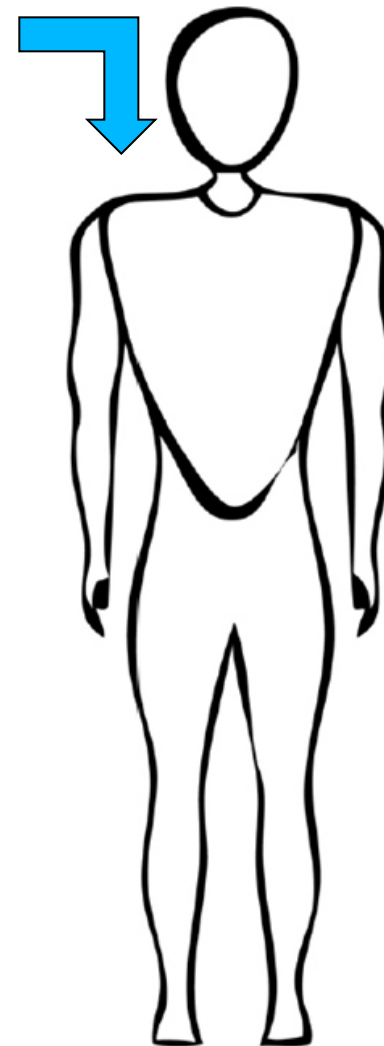
# Комплексная оценка эргономических рисков

ДАННЫЕ		ДАТА:	Анкета	Результаты
Название рабочего места			<input type="checkbox"/> Поза	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> R
Должность			<input type="checkbox"/> Физические усилия	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> R
Основная деятельность			<input type="checkbox"/> Ручная погрузка/ разгрузка	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> R
ID сотрудника			<input type="checkbox"/> Повторяющиеся движения	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Y
Пол:		Возраст:	<input type="checkbox"/> Работа за компьютером	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> R
Ежедневное чистое рабочее время:		Typical positions at work- percentage of occurrence <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  Standing  <input type="text"/> %         </div> <div style="text-align: center;">  Sitting  <input type="text"/> %         </div> <div style="text-align: center;">  Walking  <input type="text"/> %         </div> </div>		
Ежедневное общее рабочее время:		Цветовы коды: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; border: 1px solid black;">Приемлемо</div> <div style="background-color: #FFFF00; padding: 5px; border: 1px solid black;">Требуется дополнительное исследование</div> <div style="background-color: #FF6347; padding: 5px; border: 1px solid black;">Высокий риск</div> </div>		
Количество перерывов				
Имя оценивающего				

История рабочего места:

## Упрощенная оценка дискомфорта

Анкета (упрощенная) оценки опорно-двигательного дискомфорта и использование стоящей фигуры человека

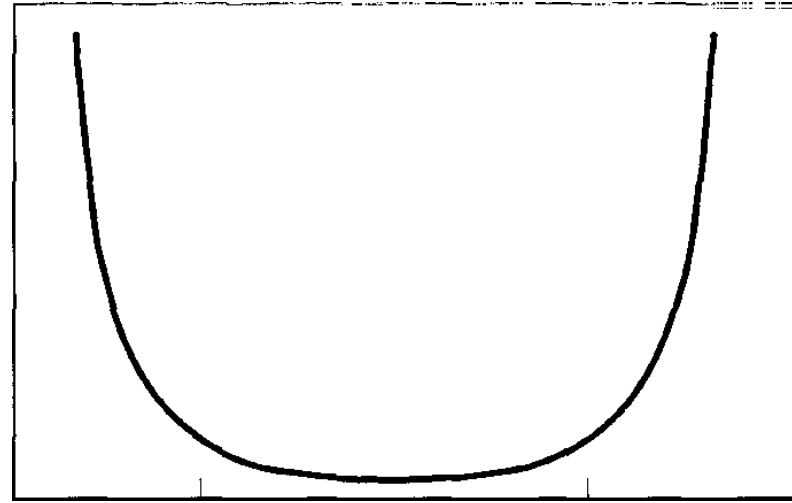


Наблюдения и идеи:

Самооценка сотрудника о рабочих условиях:

# A model of the health risks associated with postures and movements

- **Health risk**
- **Static posture**
- **Movement low frequency**
- **Movement high frequency**



Имя:	Фамилия:	Адрес:	Результаты:
Дата:	Возраст:	Пол:	Результаты:
Название работодателя:	Должность:	Вид деятельности:	Исходные данные:
Описание задачи:	Оборудование:	Материалы:	Методы:
Место работы:	Время работы:	Средства защиты:	Итого:

**CERA** Комплексная оценка эргономических рисков

Оценка позы рабочей области

Самостоятельно заполнить в рабочем состоянии

**Предупреждения:**

- Результаты работы не превышать 5 минут.
- Динамическая нагрузка не превышать 10 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 20 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 30 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 40 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 50 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 60 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 70 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 80 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 90 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 100 движений в минуту.

Если все предупредительные условия выполнены и направлены силы в заданном направлении:

Если какое-либо условие НЕ выполнено, следует использовать другой метод.

**Предупреждения:**

- Результаты работы не превышать 5 минут.
- Динамическая нагрузка не превышать 10 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 20 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 30 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 40 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 50 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 60 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 70 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 80 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 90 движений в минуту.
- Динамическая нагрузка не превышать 100 движений в минуту.

Если все предупредительные условия выполнены и направлены силы в заданном направлении:

Если какое-либо условие НЕ выполнено, следует использовать другой метод.

Голова/Шея

**Поворот головы**

45° 0° 45°

R G

**Наклон головы вверх/вниз**

0° -40° -40°

R G

**Наклон головы в сторону**

10° 10°

R G

**Заключение**

Перенесите результат на первую страницу

R G

Плечо

**Положение и движение в сагитальной плоскости**

20° 0° 60° 20°

R R G

**Статическая нагрузка с подходящей опорой.**

**Динамическая нагрузка, не более 10 движений в минуту.**

R G

Плечо

**Положение и движение во фронтальной плоскости**

0° 60° 20° 60° 20°

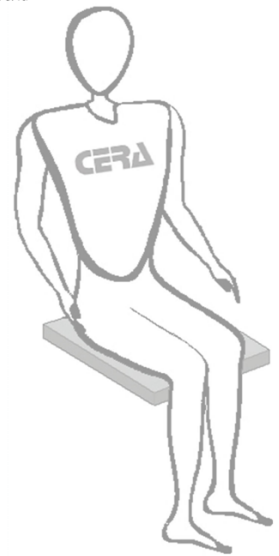
R R G

**Статическая нагрузка с подходящей опорой.**

**Динамическая нагрузка, не более 10 движений в минуту.**

R G

Отметьте иные критические движения и части тела



Предплечье

**Положение и движение во фронтальной плоскости**

0° 60° 100° 60°

R R G

Туловище

**Наклоны вперед/назад**

60° 0° 20° 20° 60° 0°

R G

**Статическая нагрузка при поддержке всего туловища.**

**Динамическая нагрузка, не более 2 движений в минуту, наклоны вперед с опорой**

R G

Повороты

10°- 0-10°

R G

Туловище

**Наклоны в стороны**

10° 0° 10°

R G

40° 40° -40° -40°

R G R

20° 20° 20° 20°

R G R

15° 15° -15°

R G R

Запястье

Кисть

Кисть

Голова/Шея

Поворот головы		Наклон головы вверх/вниз		Наклон головы в сторону		Заключение
R	G	R	G	R	G	

Плечо

Положение и движение  
в сагиттальной плоскости

R	R	G	

**G**  Статическая нагрузка с подходящей опорой.  
 В других случаях:  **R**

**G**  Динамическая нагрузка, не более 10 движений в минуту.

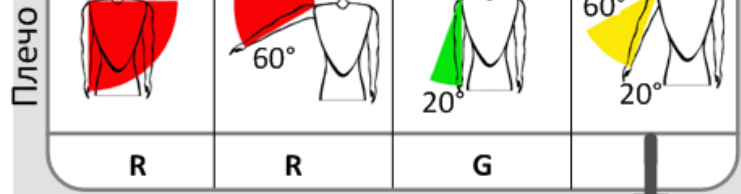
Плечо

Положение и движение  
во фронтальной плоскости

R	R	G	

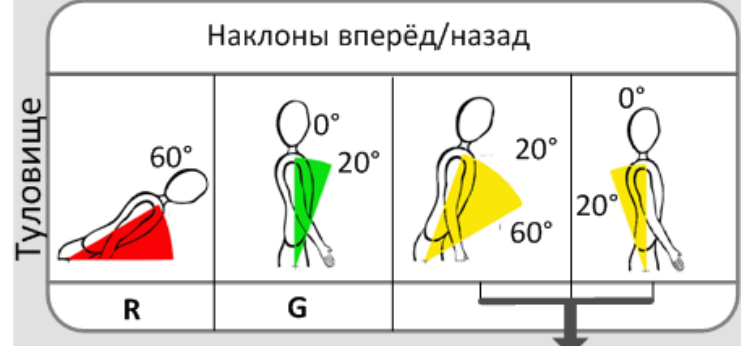
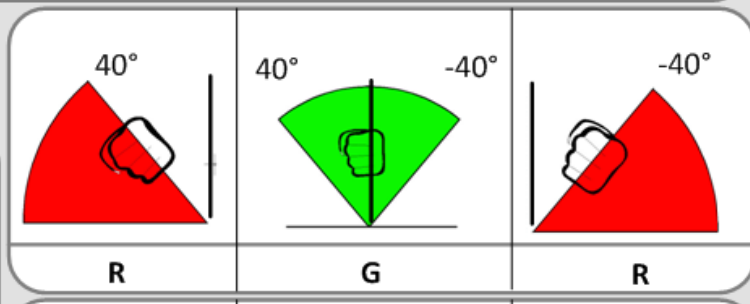
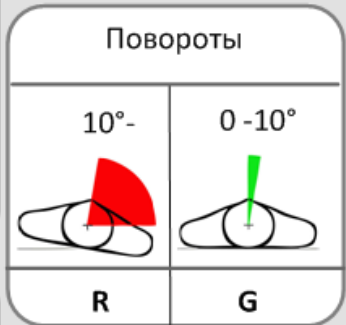
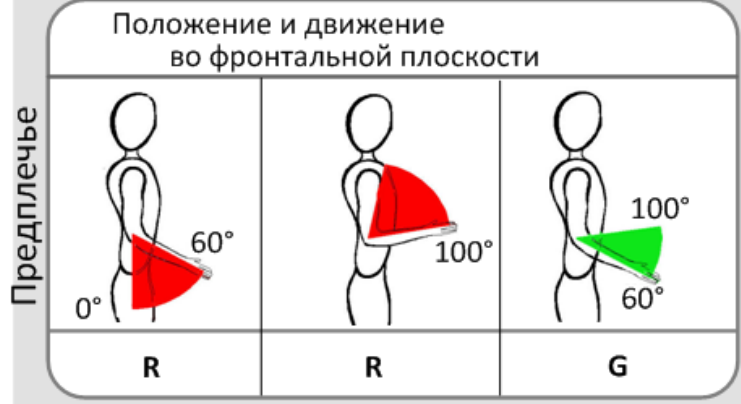
Отметьте иные критические  
движения и части тела





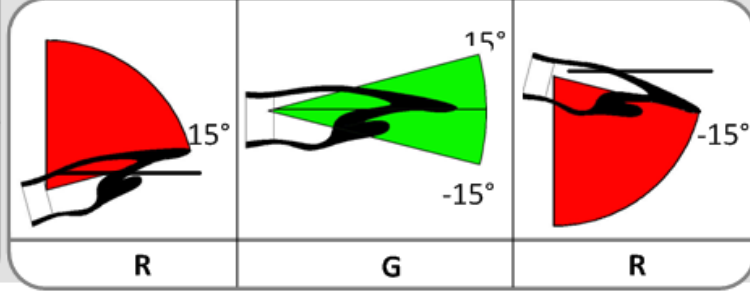
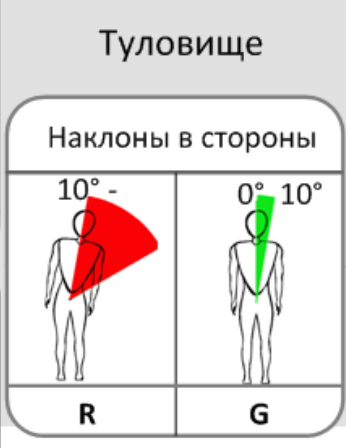
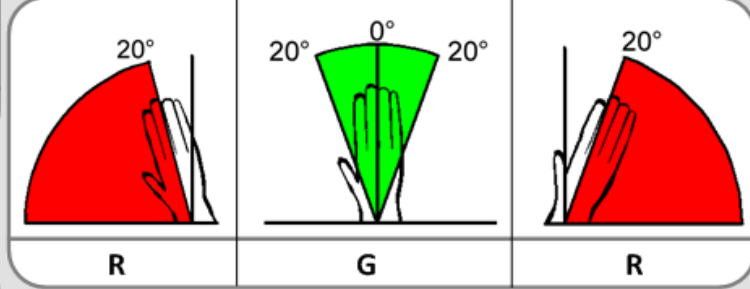
**G**  Статическая нагрузка с подходящей опорой.  
В других случаях: **R**

**G**  Динамическая нагрузка, не более 10 движений в минуту.



**G**  Статическая нагрузка при поддержке всего туловища.  
In other cases: **R**

**G**  Динамическая нагрузка, не более 2 движений в минуту, наклоны вперед с опорой



**Цели:** Дата:

**Анализ:** Результаты:

Нормальная работоспособность:  Низкая работоспособность:

Дальность:  Физические усилия:

Основная деятельность:  Рукави:

История:  Рискан:

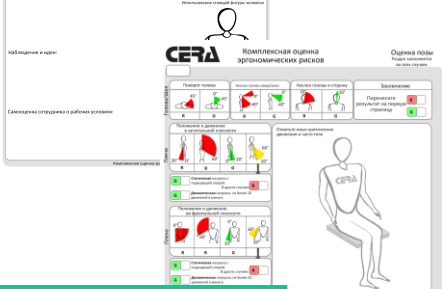
Пол:  Возраст:

Средства защиты:

Методы:

Имя ответственного:

Уровень работоспособности:



**Цели:** Дата:

**Анализ:** Результаты:

Нормальная работоспособность:  Низкая работоспособность:

Дальность:  Физические усилия:

Основная деятельность:  Рукави:

История:  Рискан:

Пол:  Возраст:

Средства защиты:

Методы:

Имя ответственного:

Уровень работоспособности:

**Цели:** Дата:

**Анализ:** Результаты:

Нормальная работоспособность:  Низкая работоспособность:

Дальность:  Физические усилия:

Основная деятельность:  Рукави:

История:  Рискан:

Пол:  Возраст:

Средства защиты:

Методы:

Имя ответственного:

Уровень работоспособности:

**Цели:** Дата:

**Анализ:** Результаты:

Нормальная работоспособность:  Низкая работоспособность:

Дальность:  Физические усилия:

Основная деятельность:  Рукави:

История:  Рискан:

Пол:  Возраст:

Средства защиты:

Методы:

Имя ответственного:

Уровень работоспособности:



Этот раздел должен быть заполнен, если при работе требуются физические усилия, исключение - подъем и опускание грузов.

**Предусловия:**

- Продолжительность работы не превышает 8 часов.
- Продолжительность нагрузки не превышает 3 секунд.
- Не более 2 усилий / мин.
- Движения частей тела, связанных с усилием, плавные

Если какое-либо условие НЕ выполнено, следует использовать другой метод. **Y**

Если все предварительные условия выполнены, вы можете выбрать случай по типу и направлению силы и оценить величину усилия в Ньютонах.

РУКА	Усилие вверх	Усилие вниз	Усилие наружу	Усилие внутрь
	G Y R	G Y R	G Y R	G Y R
	< 10 15 <	< 15 20 <	< 10 15 <	< 15 20 <
РУКА	Толкание с поддержкой	Толкание без поддержки	Тяга с поддержкой	Тяга без поддержки
	G Y R	G Y R	G Y R	G Y R
	< 55 80 <	< 10 20 <	< 45 65 <	< 10 15 <
НОГА / ТУЛОВИЩЕ	Работа педалью от лодыжки	Работа педалью от голени	Толкание (всем телом)	Тяга (всем телом)
	G Y R	G Y R	G Y P	G Y R
	< 50 70 <	< 95 135 <	< 40 55 <	< 30 40 <
КИСТЬ	Захват или зажим	Заметки:	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
			G Y R	
			Напишите результат на первом листе	



Этот раздел должен быть заполнен, если при работе требуются физические усилия, исключение - подъем и опускание грузов.

### Предусловия:

- Продолжительность работы не превышает 8 часов.
- Продолжительность нагрузки не превышает 3 секунд.
- Не более 2 усилий / мин.
- Движения частей тела, связанных с усилием, плавные



Если какое-либо условие НЕ выполнено, следует использовать другой метод.



Если все предварительные условия выполнены, вы можете выбрать случай по типу и направлению силы и оценить величину усилия в Ньютонах.




РУКА

Усилие вверх	Усилие вниз	Усилие наружу	Усилие внутрь
G Y R	G Y R	G Y R	G Y R
< 10      15 <	< 15      20 <	< 10      15 <	< 15      20 <

Толкание с поддержкой	Толкание без поддержки	Тяга с поддержкой	Тяга без поддержки

РУКА

Толкание с поддержкой




G	Y	R
< 55		80 <

Толкание без поддержки




G	Y	R
< 10		20 <

Тяга с поддержкой



G	Y	R
< 45		65 <

Тяга без поддержки



G	Y	R
< 10		15 <

НОГА / ТУЛОВИЩЕ

Работа педалью от лодыжки




G	Y	R
< 50		70 <

Работа педалью от голени




G	Y	R
< 95		135 <

Толкание (всем телом)



G	Y	P
< 40		55 <

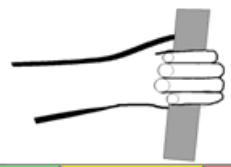
Тяга (всем телом)



G	Y	R
< 30		40 <

КИСТЬ

Захват или зажим



G	Y	R
< 50		70 <

Заметки:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

G		Y		R	
---	--	---	--	---	--

Запишите результат на первом листе

# Recommended force limit values in machine handling

(push, pull, pedal)

$$F_{Br} = F_B * m_v * m_f * m_d$$

- $F_B$  biggest isometric force (population);
- $m_v$  velocity multiplier (jerk);
- $m_f$  repetition multiplier (operation incidence & duration)
- $m_d$  duration multiplier (shift).







# Комплексная оценка эргономических рисков

## Оценка рисков ручной погрузки/разгрузки

Оценка необходима при подъёме или  
опускании грузов более 3 кг.

- Груз, поднимаемый одним рабочим, превышает 25 кг, или 50 кг при подъёме вдвоём.
- Один взрослый перемещается другим взрослым без поддержки. (например, в мед.учреждении)
- Подъем или опускание происходит регулярно над высотой плеча.

Если выполнено хотя бы  
одно условие:

### Предусловия:

- Горизонтальное перемещение не превышает 2 метров.
- Ручная погрузка/разгрузка выполняется стоя без препятствий.
- Подъем осуществляется только одним человеком, используя только мышечную силу.
- Нет быстрых движений, рывков или остановок.
- Перемещенный объект захвачен должным образом.
- Перемещенный объект не слишком холодный или не слишком горячий и не загрязненный.

- Нога не скользит, пол не скользкий.
- Во время подъема не требуется никаких других операций.
- Нет экстремальных погодных условий.
- Рабочий выполняет поднятие двумя руками, захватывая объект симметрично.
- Способ подъема правилен, т.е. туловище в вертикальном положении, не склонено набок.
- Манера подъема правильна, рабочий удерживает груз у тела.

➔ Если какое-либо условие НЕ выполнено, следует использовать другой метод.

➔ При соблюдении всех условий продолжайте.



### 1. Предельный вес

- Вес не превышает 10,5 кг.
- Вертикальное перемещение < 25 см, выполняется между высотами бедра и плеча.
- Частота подъёмов не более 1 раза в 5 минут.

### 1. Предельный вес

- Вес не превышает 10,5 кг.
- Вертикальное перемещение < 25 см, выполняется между высотами бедра и плеча.
- Частота подъёмов не более 1 раза в 5 минут.

### 2. Предельное вертикальное перемещение 1.

- Вес не превышает 9 кг.
- Вертикальное перемещение выполняется между высотами бедра и плеча.
- Частота подъёмов не более 1 раза в 5 минут.

### 3. Предельное вертикальное перемещение 2.

- Вес не превышает 4,5 кг.
- Вертикальное перемещение с/на стол, в пределах 10 см от высоты плеча.
- Частота подъёмов не более 1 раза в 5 минут.

### 4. Предельная частота 1.

- Вес не превышает 4,5 кг.
- Вертикальное перемещение < 25 см, выполняется между высотами бедра и плеча.
- Частота подъёмов не более 5 в минуту.

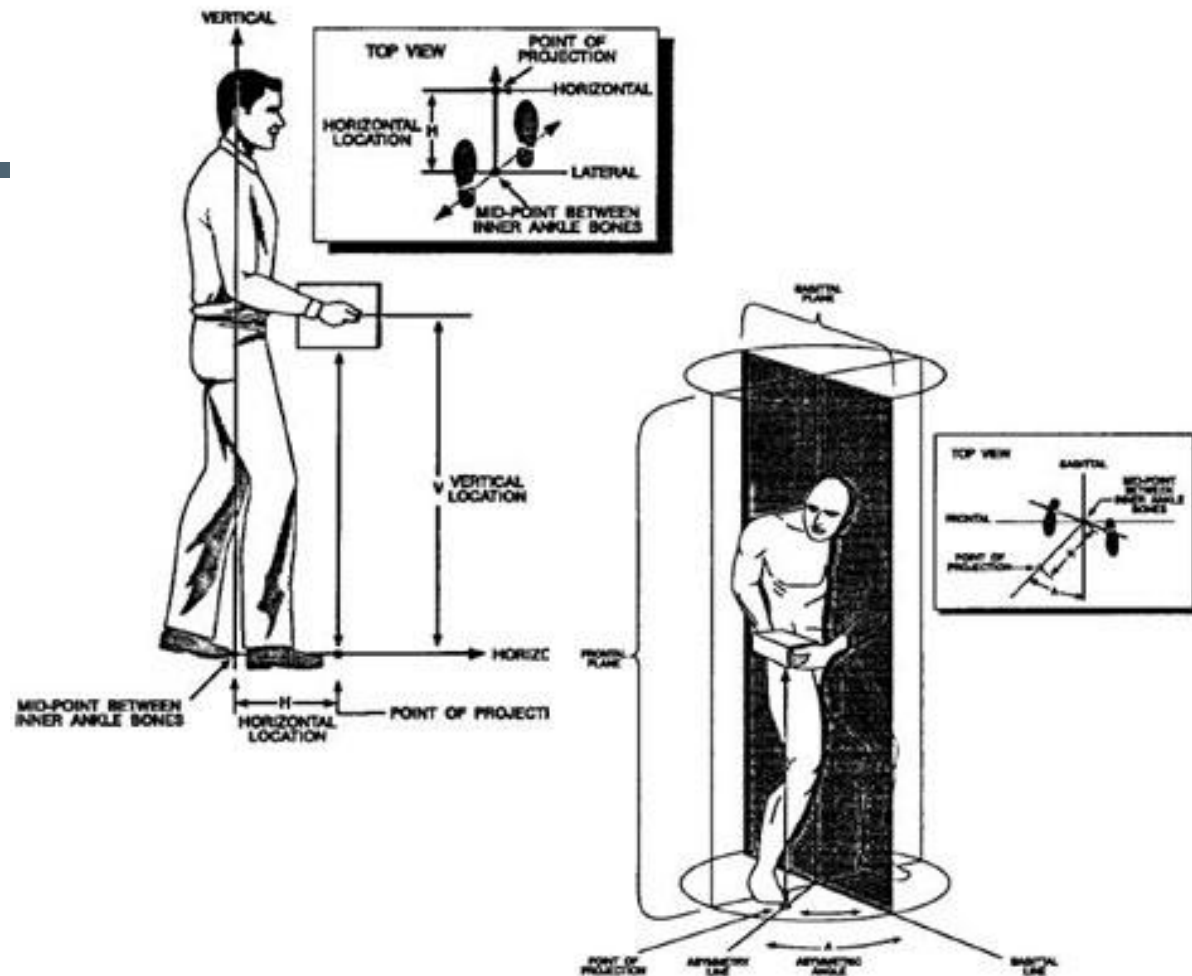
### 5. Предельная частота 2.

- Вес не превышает 7,5 кг.
- Вертикальное перемещение с/на стол, в пределах 10 см от высоты плеча.
- Частота подъёмов не более 2,5 в минуту.

Если все три условия (1, любое из 2/3, любое из 4/5) выполнены

Во всех иных случаях необходимо использовать другой метод

# Manual handling



$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$U = \frac{\text{Load Weight}}{\text{Recommended Weight Limit}} = \frac{L}{RWL}$$



EN 1005-2 Safety of machinery. Human physical performance.  
Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery

# Modified NIOSH revised lifting equation

$$RWL_m = RW \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$RWL_m$ : recommended weight limit

RW: reference weight

HM: horizontal multiplier

VM: vertical multiplier

DM: distance multiplier

AM: asymmetric multiplier

FM: frequency multiplier

CM: coupling multiplier







Оценка необходима при наличии  
повторяющихся движений

### Предусловия:

- Работа может быть охарактеризована операционными циклами.
- Длительность цикла:  с.
- Движения верхних конечностей видимы.
- Длительность рабочей смены составляет 4-8 часов.
- Есть как минимум 3 перерыва по 10 минут за смену.



Если какое-либо условие  
НЕ выполнено, следует  
использовать другой метод.

У



При выполнении всех условий продолжайте.



Левая рука

Правая рука

### Основной случай

- Количество операций в цикле не более 20.
- Длительность цикла составляет более 30 секунд.
- Экстремальные позы отсутствуют.
- Движения плеч - не более 50% от времени цикла.
- Предельные условия действуют не более 25% от времени цикла.
- Рабочее действие требует лишь незначительного физического усилия.

### Предельное количество повторных действий в минуту

- Количество действий макс. 28 в минуту.
- Экстремальные позы отсутствуют. (Есть экстремальные позы.)
- Предельные условия действуют не более 25% от времени цикла.
- Рабочее действие требует лишь незначительного физического усилия.

### Экстремальная поза

- Количество действий макс. 12 в минуту.
- Длительность цикла составляет более 30 секунд.

### Экстремальная поза

- Количество действий макс. 12 в минуту.
- Длительность цикла составляет более 30 секунд.
- **Есть экстремальные позы.**
- Движения плеч - не более 50% от времени цикла.
- Предельные условия действуют не более 25% от времени цикла.
- Рабочее действие требует лишь незначительного физического усилия.

### Другие условия предельны

- Количество действий макс. 12 в цикле.
- Длительность цикла составляет более 30 секунд.
- Экстремальные позы отсутствуют.
- Движения плеч - не более 50% от времени цикла.
- **Предельные условия действуют на протяжении большей части цикла.**
- Рабочее действие требует лишь незначительного физического усилия.

### Физические усилия предельны

- Количество действий макс. 12 в цикле.
- Длительность цикла составляет более 30 секунд.
- Экстремальные позы отсутствуют. (Есть экстремальные позы.)
- Движения плеч - не более 50% от времени цикла.
- Предельные условия действуют не более 25% от времени цикла.
- **Рабочие действия требуют умеренных физических усилий.**


Если условия в любом случае выполняются для правой руки

Если условия в любом случае выполняются для левой руки

Если нагрузка на любую из рук неприемлема, необходимо использовать другой метод.

# Risk assessment of highly repetitive tasks

$$R_{MSD} = \frac{N_{ME}}{T_C * C_{TT} * C_I * C_{BT} * C_E * C_{PH} * C_{MI}}$$

**$R_{MSD}$** : risk of work-related musculoskeletal disorder due to the repetition

**$N_{ME}$** : frequency of tasks (operations/minute)

**$T_C$** : task duration (sec)

**$C_{TT}$** : posture multiplier

**$C_I$** : frequency multiplier

**$C_{BT}$** : modifying factors multiplier

**$C_E$** : force multiplier

**$C_{PH}$** : lack of rest multiplier

**$C_{MI}$** : working time multiplier



# CERA Sorting



## ÖSSZETETT ERGONÓMIAI KOCKÁZATBECSLÉS

## Kockázatbecslés válogató munkahelyre

Ezt az értékelést válogató tevékenység esetén ajánlott elvégezni.

ADATOK		Dátum:
Munkahely megnevezése		
Válogatott anyag		
Dolgozó azonosítója		
Neme	Kora:	
Napi nettó munkaideje		
Napi bruttó munkaideje		
Szünetek száma		
Vizsgálatot végezte:		

Testhelyzet  Z  P

### ÖSSZEGZÉS:

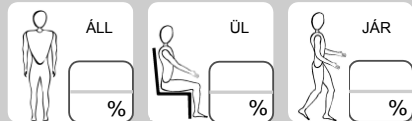
Munkakörnyezet

Eszközök

Tevékenység

Kezelt tárgyak

Munka közben megjelenő testhelyzet: X és/vagy %



Színmagyarázat

Elfogadható  Magas kockázat

**Figyelem!** A hosszabb munkaidő vagy kevesebb szünet fokozott kockázatot jelent!

### Tevékenység

- A válogatandó anyagot futószalag továbbítja
- Van gépi előválogatás
- Lehet szólni munkatárshoz
- Válogatás közben más tevékenység nincs
- Anyagokat nem kell 2 méternél messzebb vinni
- Nem kell pedálokat, karokat működtetni
- A munkatevékenységet nem ítélik meg negatívan
- A benyúlások / mozgások száma percnként 20 vagy kevesebb

### Kezelt tárgyak

- A kezelt tárgyak nem szúrnak, nem váganak, nem forróak
- A kezelt tárgyak nem veszélyesek az egészségre (nem szennyezettek)
- A kezelt tárgyak könnyebbek 3 kg-nál

### Munkakörnyezet

- A munka nem zajos
- A munkahely rezgésmentes
- A futószalagon a tárgyak jól láthatóak (min 300 lx)
- Nincs túl meleg, hideg (19-20 °C)
- Nincs huzat
- Friss, tiszta a levegő, nincsenek szagok
- A padozat csúszás- és botlásmentes
- Van tiszta, rendezett öltöző, mosdó
- Van tiszta, rendezett étkező, vízvételi hely

### Eszközök

- Munkaruha biztosított
- Védőkesztyű biztosított, és nem zavarja a munkát
- A szükséges eszközök rendelkezésre állnak



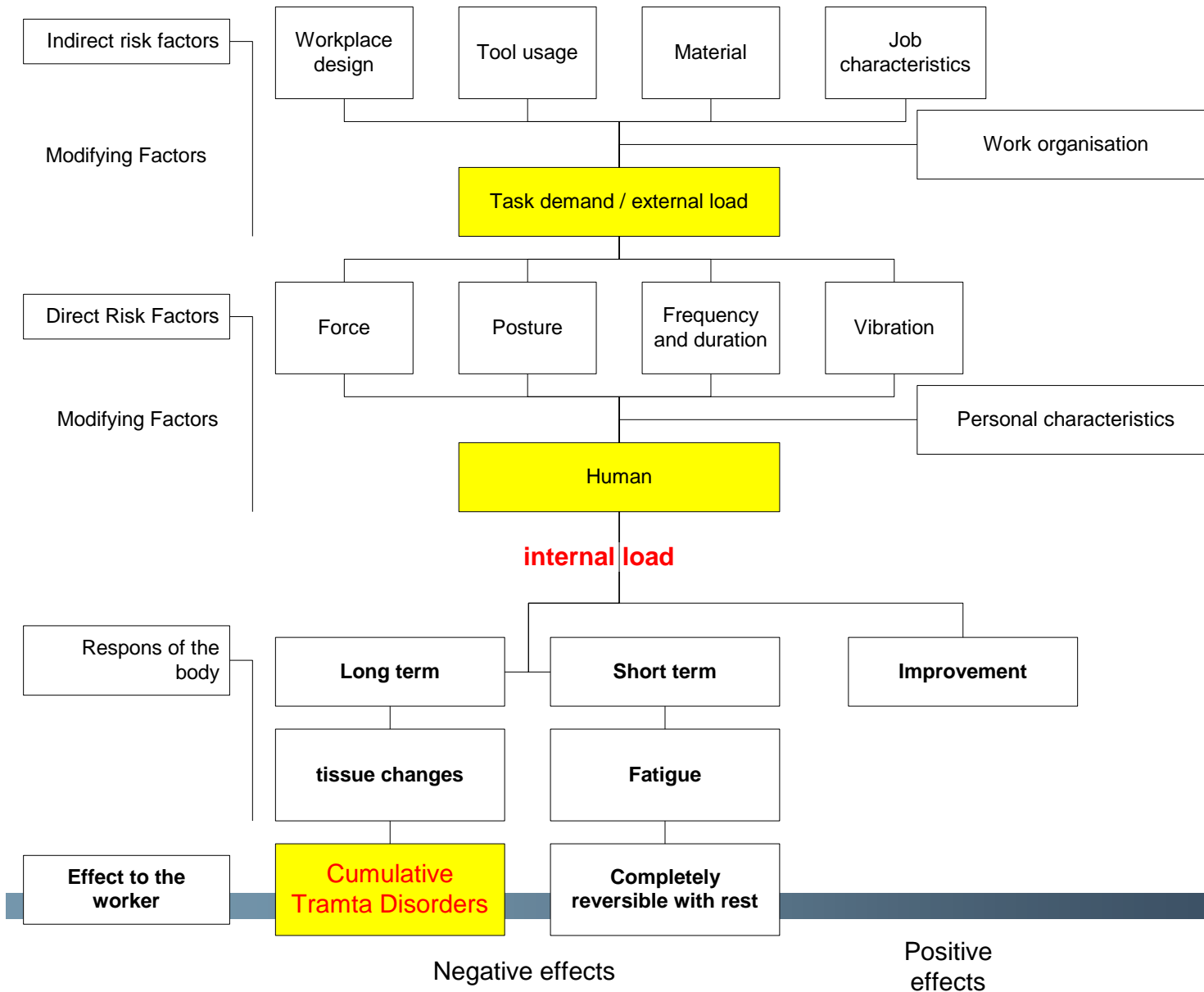
## ÖSSZETETT ERGONÓMIAI KOCKÁZATBECSLÉS

## Kockázatbecslés válogató munkahelyre

Mely helyzetek fordulnak elő, figyelembe véve a legtávolabbi eléréseket is, és mindkét kéz mozgását?

FEJ	Fej - fordítás	Fej - előre billentés	Fej - oldalra billentés	<b>TESTHELYZET</b> Az eredményeket (a piros és zöld értékelések számát) vezesse ki az első lapra.	
TÖRZS	Törzs hajlítás mértéke		Törzs fordítás	Törzs döntés	Munkának tulajdonított kellemtelenségek és fájdalomak jelölése
FELKAR	Felkar helyzete oldalirányba			Munkahelyi előzmény:  Megfigyelés, intézkedési javaslat:  Dolgozói vélemény:	
FELKAR	Felkar helyzete előre / hátra			További kritikus mozdulatok és testrészek jelölése	
ALKAR	Alkar mozgatása			OSZKLO	KÉZ

# Factors to affect the risks of work-related musculoskeletal disorders



# Specific tool - OFFICE



## Composite Ergonomic Risk Assessment

## Evaluation of Computer Workstation

Evaluation is necessary if there are repeated movements.

### Pre-conditions:

- The working time is 4-8 hours.
- Using the display screen
- Using the input tool / equipment
- The work hour 10 minutes (can not be combined) break is interrupted.

→ If any condition is NOT met, other method should be used.

 S 

→ If all conditions are met, you can continuing evaluation both with two hands.



### 1. Monitor

- The monitor should be positioned in height.
- The monitor should be easily and freely rotatable, titable.
- The monitor is free from glare and reflections.

### 2. Input tools (keyboard, mouse)

- The input tools are different from each other.
- The input tools are separate from the monitor.
- The mouse should be positioned on the same level as the keyboard

### 3. Other equipment

If the conditions of anycase are true for input tools than the result is green.

 G 

If the conditions are not acceptable other method should be used by expert.

 Y 

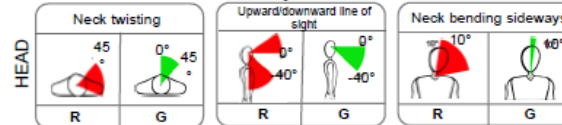
Comment:



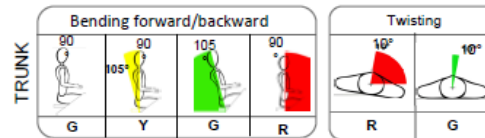
## Composite Ergonomic Risk Assessment

## Evaluation of Computer Workstation

Watch the screen comfortably!

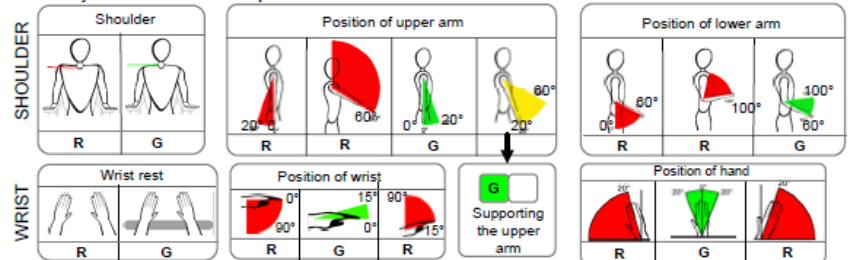


SUMMARY	
Write the results on the first page.	<input checked="" type="checkbox"/> R
	<input type="checkbox"/> G

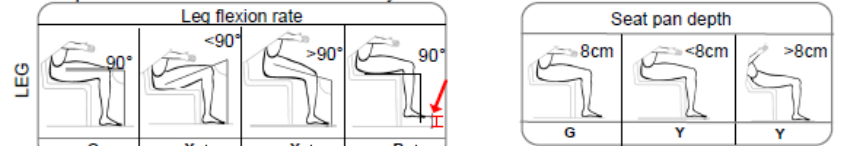
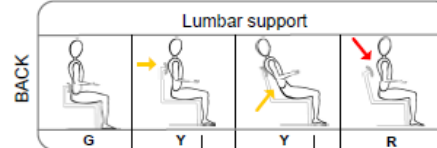


Employee opinions:

Insert your hand on the input device!



Set up the workchair and sit comfortably!


 G Footrest application  
 G Seat height increase

 G Static load - back support  
 G Dynamic load - continous movement of the body load  
 Else  R

Comment:

# Some images about CERA xls!

Ergonómiai kockázat értékelése az MSZ EN 1005 alapján		
<b>Előzetes állapotfelmérő lap</b>		
Munkahely neve, azonosítója:	Ládagyártás	LGY01
Lapok száma:	6	Lapszám: 1
A munkatevékenység:	Ha Igen, akkor minden tevékenységet külön kell értékelni.	
Osszetett tevékenység?	N	I/N
Az elsődleges tevékenység jellege:	Kalapálás	
Van álló munkavégzés?	I	I/N
Van ülő munkavégzés?	N	I/N
<b>A munkakör jellemzői</b>		
Megnevezése, azonosítója:	Ládaszegelő	
Napi nettó munkaidő:	420	[perc]
Pihenők száma:	3	[db]
Pihenőidők:	20 20 20	[perc]
Napi bruttó munkaidő:	8	[óra]
<b>A dolgozó(k) státusza</b>		
Neve, azonosítója:		
Neme:	F	F/N
Testmagassága:	176	[cm]
<b>Egyéb jellemzők, peremfeltételek</b>		
A mozgatott tárgy maximális tömege:	4	[kg]
A dolgozó helyváltoztatásának vízszintes távolsága:	1,5	[m]
Mozgatás gyakorisága:	5	[db/min] 12 sec/ciklus
A törzs egyenes?	N	I/N
Csak kétkézes műveletek vannak?	I	I/N
Egyszemélyes mozgatás van?	I	I/N
Emelésen kívül minimális mozgatás?	I	I/N
Akadálytalan álló testhelyzet és mozgások?	I	I/N
Rántásmentes az emelés/süllyesztés?	I	I/N
Megfelelő a súrlódás láb és padozat között?	I	I/N
A környezet mérsékelt hőmérsékletű?	I	I/N
A tárgy meleg/hideg/szennyezett?	N	I/N
Jók a megfogási (kapcsolódási) viszonyok?	I	I/N
Szükséges a tárgy forgatása?	N	I/N
Vannak egyéb, járulékos fizikai igények?	N	I/N
Előfordul kényszerítettartás?	I	I/N
Előfordul statikus testtartás?	I	I/N
Az értékelés dátuma:	2012.09.12	
Az értékelő neve:	mgx	
<b>Jelmagyarázat:</b>		
Költési színkód:	Értékelési színkód:	
Kötelező adatmező	Rossz, nem megfelelő	
Opcionális adatmező	Feltelesen megfelel	
Számzatott adat	Megfelelő, rendben	



Értékelőlap ipari gépek kiszolgálásával összefüggő emelési tevékenységekvizsgálatához					
<b>MSZ EN 1005-2:2003+A1:2009</b>					
Munkahely neve, azonosítója:	Ládagyártás	LGY01			
<b>Ki kell tölteni?</b>		<b>Igen</b>			
<b>1. Lépés</b>					
Emelési jellemzők:		Tartomány			
Függőleges elhelyezkedés (V):	60 [cm]	0 < V ≤ 175 OK			
Függőleges elmozdulás (D):	50 [cm]	0 < D+V ≤ 175 OK			
Vízszintes elhelyezkedés (H):	40 [cm]	25 < H ≤ 63 OK			
<i>A méretek értelmezése az 1. sz. ábra szerint!</i>					
Aszimmetria szög (A):	30 [fok]	-135 < A < 135 OK			
<i>A méret értelmezése a 2. sz. ábra szerint!</i>					
<b>2. Lépés</b>					
<b>A referenciátömeg a populáció jellemzői alapján</b>					
Alkalmazási terület	(M <sub>ref</sub> ) [kg]	Percentilis		Népességcsoport	
		F és N	Férfi Női		
Ipari használatra	15	95	90	99	Általános munkaképes népesség, beleértve a fiatalokat és öregeket.
	25	85	70	90	Felnőtt munkaképes népesség.
Referenciátömeg:		25 [kg]			
<b>3. Lépés</b>					
<b>Megfogás minősége</b>					
Jó	1.	A teher hossza < 40 cm; teher magassága < 30 cm; jó fogantyúk vagy kézkivágások vannak. Könnyű mozgatni a szabadon álló részeket és tárgyakat, túlzott csuklóhajlítás nélkül.			
Közepes	2.	A teher hossza < 40 cm; teher magassága < 30 cm; és gyenge fogantyúk vagy kézkivágások vagy 90°-os ujjbehajlítás. Könnyű mozgatni a szabadon álló részeket és tárgyakat 90°-os ujjbehajlítással és túlzott csuklóhajlítás nélkül.			
Gyenge	3.	A teher hossza > 40 cm; vagy teher magassága > 30 cm; vagy nehéz mozgatni a részeket; vagy az ívelt tárgyakat, vagy az aszimmetrikus középpontú tömegeket, vagy a labilis tartalmakat, vagy nehéz megfogni a tárgyat, vagy kesztyűt használni.			
Melyik állítás igaz?		2			
<b>4. Lépés</b>					
<b>Gyakorisági szorzót befolyásoló tényezők ellenőrzése</b>					
Mozgatás gyakorisága:	5,00	[db/min]	<b>OK</b>		
Függőleges elhelyezkedés (V):	60	[cm]			
Napi nettó munkaidő:	420	[perc]			
<b>5. Lépés</b>					
<b>Számítás képlettel (3. módszer)</b>					
Függőleges szorzószám:	0,96	Gyakorisági szorzószám:		0,35	
Távolsági szorzószám:	0,91	Egykezes szorzószám:		1,00	
Vízszintes szorzószám:	0,63	Kétszemélyes szorzószám:		1	
Aszimmetria szorzószám:	0,90	Járulékos feladati szorzószám:		1,00	
Megfogási szorzószám:	0,95				
Ajánlott tömeghatár:	4,08	[kg]	<b>Kockázati Index: 0,98</b>		



1. ábra



2. ábra



# Some images about CERA xls!

Értékelőlap a gépkezeléshez ajánlott erőkifejtés mértékének számításához			
MSZ EN 1005-3:2002+A1:2009			
Munkahely neve, azonosítója:		Ládagyártás	LGY01
Megjegyzés: Az ajánlott erőhatárok alkalmazhatók a legtöbb férfire és nőre egy általános népességben, optimális funkcionális testtartásban és ideális körülmények között. A határokat az adott tevékenységben közreműködő izületek optimális mozgástartományára számították.			
1. Lépés	A maximális izometrikus erő meghatározása		
	Kézzel végzett munka, erőzáró fogás (egy kéz):	250	[N]
	Karral végzett munka (ülő testtartás, egy kar, 3. ábra):		
	lefelé	75	[N]
	Egésztest-munka (álló testtartás, 4. ábra):		
	nyomás	200	[N]
	Pedálmunka, működtetés szerint (ülő testtartás, törzstám asszal, 5. ábra):		
	bokaműködés	250	[N]
2. Lépés	Helyesbített teljesítőképesség számítása		
	A tevékenység csak lassú mozgást igényel:	N	I/N
	Cselekvés időtartama esetenként:	2	[sec]
	Cselekvés gyakorisága:	3	[/min]
	Hasonló tevékenységek várható időtartama:	4	[óra]
	Sebességi szorzószám:	0,8	
	Gyakorisági szorzószám:	0,5	
	Időtartam szorzószám:	0,5	
3. Lépés	Csökkentett teljesítőképességek:		
	Kézzel végzett munka, erőzáró fogás (egy kéz):	50	[N]
	Karral végzett munka: lefelé	15	[N]
	Egésztest-munka (álló): nyomás	40	[N]
	Pedálmunka, működtetés szerint: bokaműködés	50	[N]
4. Lépés	Tűrőképesség és kockázat becslése		
A tevékenység végzéséhez szükséges erő mértéke:			
	Kézzel végzett munka (egy kéz):	25	[N] Megengedett
	Karral végzett munka: lefelé	10	[N] Nem ajánlott
	Egésztest-munka (álló): nyomás	20	[N] Megengedett
	Pedálmunka, működtetés szerint: bokaműködés	40	[N] Kerülendő
5. Lépés	További kockázati tényezők		
	Vannak-e extrém testhelyzetek?	N	I/N
	Vannak-e nagy gyorsulást igénylő cselekvések?	I	I/N
	Vannak-e nagy pontosságot igénylő műveletek?	I	I/N
	Van-e a dolgozó kezére, testére ható rezgés/vibráció?	N	I/N
	A dolgozónak van-e lehetősége a munkatempó szabályozására?	I	I/N
	Akadályozhatja-e személynél védőeszköz a dolgozót?	N	I/N
	Megfelel-e a vizuális környezet?	I	I/N

Értékelőlap a funkcionális testhelyzetekből eredő kockázatok vizsgálatához			
MSZ EN 1005-4:2005+A1:2009			
Munkahely neve, azonosítója:		Ládagyártás	LGY01
Törzshajlítás (előre-hátra) mértéke:			1
A mozdulat gyakorisága:			3
Megfelelő			
1	2	3	4
Törzs fordításának vagy oldalra döntésének mértéke:			1
A mozdulat gyakorisága:			3
Megfelelő			
1	2		
A felkar függőleges irányú helyzete:			2
A mozdulat gyakorisága:			3
Feltételesen megfelelő			
1	2	3	4
Felkar oldalirányú helyzete:			2
A mozdulat gyakorisága:			3
Feltételesen megfelelő			
1	2	3	4
Fej előre-hátra billentésének mértéke:			1
A mozdulat gyakorisága:			3
Megfelelő			
1	2		
Fej oldalra döntésének vagy csavarásának mértéke:			2
A mozdulat gyakorisága:			2
Feltételesen megfelelő			
1	2		

# Methodological limitations

- In practice, appearing in many situations there is no mature work-specific, detailed method of evaluation, such as the alpine techniques, driving, or more elements of the military service. For these elements the risk assessment is likely to shown more serious values.
- There are several key elements of movement is not integrated into the risk assessment methodology, such as walking or sitting.
- While many risk factors appear in the standard, the combination of loads and the summary of the complex loads are incomplete. However, the level of interest in psychosocial factors on the development of WMSD is really high, the environmental and influencing factors' role such as noise or vibration, are not really clear.



# Methodological limitations

- The current scores are based on the loads of the different parts of the body and on the summary of the risk of the expected effects. Therefore usually the analysis is based on situations and movements, which are never happens in real life.
- The summary of risks of various activities is not really solved, for example: interspersed repetitive manual material handling maintenance and assembly operations. There is no „final score”
- With the current method is difficult to make attention to the difference of the individuals in the industrial environment, and the calibration of the loads to the individuals.
- The ergonomic assessments are easily available on the internet, therefore it's a question if the individual who filled the test had enough competence for it.



---

**Questions?**



- ISO 11226:2000 Ergonomics -- Evaluation of static working postures
- ISO 11228-1:2003 Ergonomics -- Manual handling -- Part 1: Lifting and carrying
- ISO 11228-2:2007 Ergonomics -- Manual handling -- Part 2: Pushing and pulling
- ISO 11228-3:2007 Ergonomics -- Manual handling -- Part 3: Handling of low loads at high frequency
- ISO/AWI TR 23076 Ergonomics -- Recovery Model for cyclical industrial work
- ISO/TR 12295:2014 Ergonomics -- Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)

