

Predmet:

Metódy inžinierskej práce

2025/2026

Udržateľnosť a etika. Cesta k úspechu a k rovnováhe inžiniera

Ján Lang

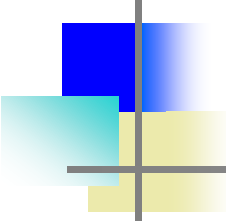
kanc. 3.06, jan.lang@stuba.sk, <http://www2.fiit.stuba.sk/~lang/mip/>

Ústav informatiky, informačných systémov a softvérového inžinierstva

Fakulta informatiky a informačných technológií

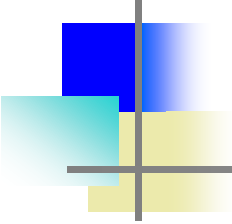
Slovenská technická univerzita v Bratislave

6. novembra 2025



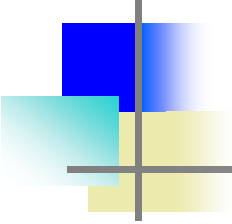
Kde sa nachádzame

● ???



...stačí vydržať

- Uniesť náročnosť posledných dní k záveru výučby v zimnom semestri
- Mať jasný cieľ
- ...
- Potom je to už len otázka trpezlivosti, vytrvania, udržania sa, udržateľnosti nastaveného režimu, ...



...stačí vydržat'

- Uniesť náročnosť posledných dní k záveru výučby v zimnom semestri
- Mať jasný cieľ
- ...
- Potom je to už len otázka trpezlivosti, vytrvania, udržania sa, **udržateľnosti** nastaveného režimu, ...

Udržateľnosť návštevnosti študentov na prednáškach je možná

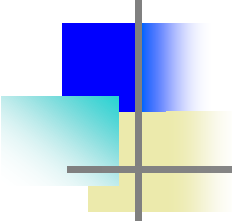
- (a) strongly disagree
- (b) disagree
- (c) neither agree nor disagree
- (d) agree
- (e) strongly agree¹

1 Five-level Rensis Likert scale. Likert, Rensis (1932). "A Technique for the Measurement of Attitudes". Archives of Psychology 140: 1-55.

Udržateľnosť návštevnosti študentov na prednáškach je možná

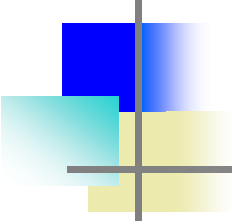
- (a) strongly disagree
- (b) disagree
- (c) neither agree nor disagree
- (d) agree
- (e) strongly agree¹

1 Five-level Rensis Likert scale. Likert, Rensis (1932). "A Technique for the Measurement of Attitudes". Archives of Psychology 140: 1{55.



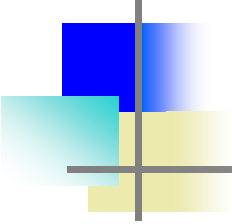
Diskusia

- Uved'te skutočnosti/faktory/stimuly podporujúce udržateľnosť návštevnosti študentov na prednáškach



Diskusia

- Uved'te skutočnosti/faktory/stimuly podporujúce udržateľnosť návštevnosti študentov na prednáškach.
- V zmysle zámeru prednášky - etické stimuly/morálne stimuly...



Diskusia

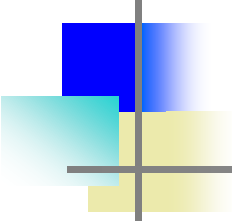
- Čo by ste ocenili na prednáške?
 - × Najprv vo všeobecnosti
 - × Potom aj konkrétne napr. v predmete MIP



Diskusia

- Čo by ste ocenili na prednáške?
 - × Najprv vo všeobecnosti
 - × Potom aj konkrétne napr. v predmete MIP

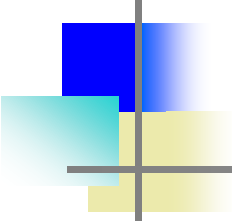
- ...udržateľnosť - vynútená, prirodzená?



Diskusia

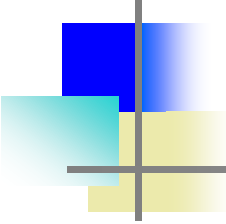
- Čo by ste ocenili na prednáške?
 - × Najprv vo všeobecnosti
 - × Potom aj konkrétne napr. v predmete MIP

- ...udržateľnosť - **vynútená**, prirodzená?



Komentár na odl'ahčenie

- ...udržateľnosť - **vynútená**
- Príklad: paródia na skutočnosť zdedenú z minulosti
- Panovník po vyhratej Rakúsko-Pruskej vojne v roku 1866 disponoval pomerne významným počtom penzionovaných vojakov
- Obavy z potenciálnej rebélie, úpadku morálky = rozhodnutie zamestnať týchto vyslúžilých hrdinov v školstve
- Cieľom bolo mať poslušný a disciplinovaný ľud
- Vzdelanosť bola až druhoradá, ak vôbec bola... Principiálne menej vzdelaní sú lepšie riadení, nevymýšľajú, nešpekulujú, netrápia...



Komentár na odl'ahčenie

- Model prevzatý a uplatnený na území Rakúsko-Uhorska (Mária Terézia)
- Pôvod zvyklostí doteraz praktizovaných na niektorých školách ako napr. postaviť sa do pozoru keď učiteľ vstúpi do triedy, odchádza z triedy apod.
- Alúzia na uvedený polovojenský režim



Komentár na odl'ahčenie

- Model prevzatý a uplatnený na území Rakúsko-Uhorska (Mária Terézia)
- Pôvod **zvyklostí doteraz praktizovaných na niektorých školách** ako napr. postaviť sa do pozoru keď učiteľ vstúpi do triedy, odchádza z triedy apod.
- Alúzia na uvedený polovojenský režim
- ...skúste pozrieť film:
Obecná škola (Obecní škola, 1991), Barrandov CZ, Zdeněk Svěrák, Jan Svěrák

<https://www.youtube.com/watch?v=cKA9C1PrinM>, od 00:58



Udržateľnosť, Udržateľný, Udržať sa

- udržať p. zadržať 5, zachovať 1

udržať sa 1. zotrvať v pôvodnom, nezmenenom stave, na pôvodnom mieste: športovec sa chce udržať v dobrej forme vydržať vytrvať: nemohol už vydržať doma, radšej odišiel; vydržal, vytrval dlho v namáhavej polohe zachovať sa uchovať sa (pred zánikom, zmenou, pokazením a pod.): pamiatky sa zachovali, uchovali v dobrom stave; potraviny sa uchovávajú čerstvé v chladničke ostať: ostať vo svojej viere v dobro až do konca pretrvať (týka sa dlhšieho časového úseku): jeho dielo pretrvá desaťročia odolať (ostať v pôvodnom stave napriek nátlaku): odolať presile, udržať sa pri presile²

² <http://slovník.azet.sk/synonyma/?q=udržateľnosť>

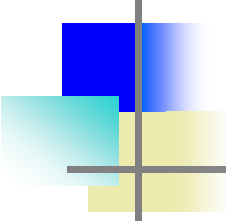


Udržateľnosť, Udržateľný, Udržať sa

- udržať p. zadržať 5, zachovať 1

udržať sa 1. **zotrvať v pôvodnom, nezmenenom stave**, na pôvodnom mieste: športovec sa chce udržať v dobrej forme vydržať vytrvať: nemohol už vydržať doma, radšej odišiel; vydržal, vytrval dlho v namáhavej polohe zachovať sa uchovať sa (pred zánikom, zmenou, pokazením a pod.): pamiatky sa zachovali, uchovali v dobrom stave; potraviny sa uchovávajú čerstvé v chladničke ostať: ostať vo svojej viere v dobro až do konca pretrvať (týka sa dlhšieho časového úseku): jeho dielo pretrvá desaťročia odolať (ostať v pôvodnom stave napriek nátlaku): odolať presile, udržať sa pri presile²

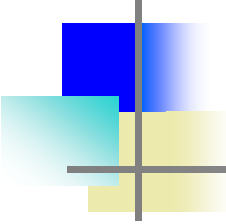
² <http://slovník.azet.sk/synonyma/?q=udržateľnosť>



Sustainability, Sustainable...

- Able to be used without being completely used up or destroyed, involving methods that do not completely use up or destroy natural resources, able to last or **continue for a long time**³

³ <http://www.merriam-webster.com/dictionary/sustainability>



Udržitelný rozvoj?

● ???



Rozvoj

- rozvoj postupný rast, rozširovanie, zosilňovanie, zdokonaľovanie niečoho, dospievanie do vyššieho štádia: rozvoj poľnohospodárstva, stavebníctva; rozvoj umenia, kultúry; zaistiť podmienky rozvoja rozmach rozkvet (prudký rozvoj): rozmach súkromného podnikania; hospodársky rozkvet štátu prosperita (hospodársky rozvoj): prosperita závodu vzostup (zvýšenie hodnoty, množstva; op. zostup): vzostup kultúrnej úrovne vzrast (narastanie niečoho): vzrast životnej úrovne kniž. vzmach: vzmach priemyslu kniž.: rozlet rozpätie vzlet (o duševnej potencii človeka): rozlet myšlienok o voľnosti; rozpätie tvorivých síl; básnický vzlet poet. rozpuk (plný rozvoj): rozpuk jari, poet. rozvin (Kukučín) zastar. rozvitok: žena v rozvitku (J. Horák)⁴

⁴ <http://slovník.azet.sk/synonyma/?q=rozvoj>



Rozvoj

- **rozvoj postupný rast, rozširovanie, zosilňovanie, zdokonaľovanie** niečoho, dospievanie do vyššieho štádia: rozvoj poľnohospodárstva, stavebníctva; rozvoj umenia, kultúry; zaistiť podmienky rozvoja rozmach rozkvet (prudký rozvoj): rozmach súkromného podnikania; hospodársky rozkvet štátu prosperita (hospodársky rozvoj): prosperita závodu vzostup (zvýšenie hodnoty, množstva; op. zostup): vzostup kultúrnej úrovne vzrast (narastanie niečoho): vzrast životnej úrovne kniž. vmach: vmach priemyslu kniž.: rozlet rozpätie vzlet (o duševnej potencii človeka): rozlet myšlienok o voľnosti; rozpätie tvorivých síl; básnický vzlet poet. rozpuk (plný rozvoj): rozpuk jari, poet. rozvin (Kukučín) zastar. rozvitok: žena v rozvitku (J. Horák)⁴

⁴ <http://slovník.azet.sk/synonyma/?q=rozvoj>

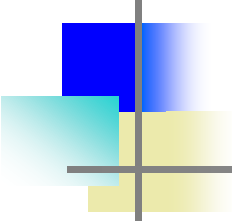


Rozvoj

Development

- The act or process of growing or causing something to grow or become larger or more advanced, the act or process of creating something over a period of time, **the state of being created or made more advanced**⁶

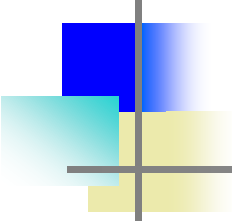
⁶ <http://www.merriam-webster.com/dictionary/development>



Rozvoj

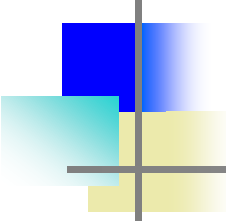
Development

- Rozvoj je pre spoločnosť pozitívny a potrebný (napr. je potrebné mať inžinierov takto uvedomelých)
- Spôsobuje však problémy:
 - × Vyčerpávanie prírodných zdrojov - niektoré sú neobnoviteľné
 - × Produkcia odpadu
 - × Neudržateľný rozvoj
- Stagnovať (nerozvíjať sa) je problém (rovnováha) - alebo sa rozvíjame, alebo upadáme



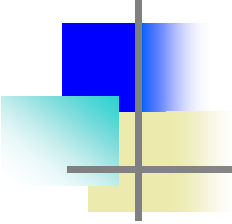
Udržateľný rozvoj

- Rozvoj - áno, ale udržateľný (angl. sustainable development; niekedy trvalo udržateľný rozvoj)
- Aby sa zdroje stíhali obnoviť alebo aby sa ešte pred ich vyčerpaním našli alternatívne zdroje (lepšie a obnoviteľné)



Udržateľný rozvoj

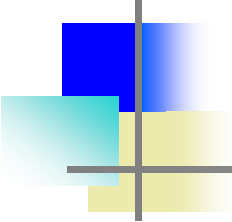
- Rozvoj - áno, ale udržateľný (angl. sustainable development; niekedy trvalo udržateľný rozvoj)
- **Aby sa zdroje stíhali obnoviť, alebo aby sa ešte pred ich vyčerpaním našli alternatívne zdroje** (lepšie a obnoviteľné)



Trvalo udržateľný rozvoj

- Je taký, ktorý zabezpečuje potreby súčasnej generácie bez toho, aby obmedzil možnosti budúcich generácií zabezpečovali ich budúce potreby⁷
- Startupy... novo vznikajúce firmy, projekty či podnikateľské zámery
- ...Je niekto z vás v tejto fáze?

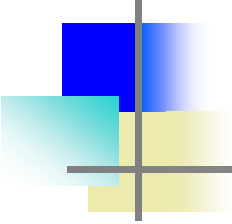
⁷ ©VIHLOVÁ,D. Európske iniciatívy pre TUR na miestnej úrovni. In Integrácia technickej a environmentálnej politiky a legislatívy EU do čistejších technológií. Trenčín, 2004



Trvalo udržateľný rozvoj

- Je taký, ktorý zabezpečuje potreby súčasnej generácie bez toho, aby obmedzil možnosti budúcich generácií zabezpečovali ich budúce potreby⁷
- **Startupy...** novo vznikajúce firmy, projekty či podnikateľské zámery
- ...Je niekto z vás v tejto fáze?

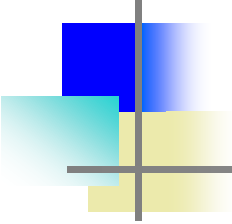
7 ©VIHLOVÁ,D. Európske iniciatívy pre TUR na miestnej úrovni. In Integrácia technickej a environmentálnej politiky a legislatívy EU do čistejších technológií. Trenčín, 2004



Trvalo udržateľný rozvoj

- Je taký, ktorý zabezpečuje potreby súčasnej generácie bez toho, aby obmedzil možnosti budúcich generácií zabezpečovali ich budúce potreby⁷
- **Startupy...** novo vznikajúce firmy, projekty či podnikateľské zámery.
- **...Je niekto z vás v tejto fáze?**

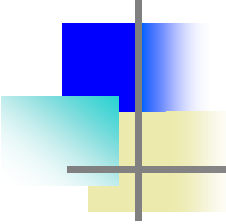
⁷ ©VIHLOVÁ,D. Európske iniciatívy pre TUR na miestnej úrovni. In Integrácia technickej a environmentálnej politiky a legislatívy EU do čistejších technológií. Trenčín, 2004



Trvalo udržateľný rozvoj

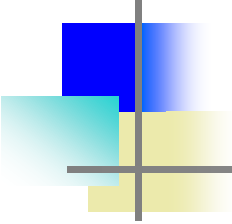
- Je taký, ktorý zabezpečuje potreby súčasnej generácie bez toho, aby obmedzil možnosti budúcich generácií zabezpečovali ich budúce potreby⁷
- **Startupy...** novo vznikajúce firmy, projekty či podnikateľské zámery.
- **...Je niekto z vás v tejto fáze?**
 - × Aký je predpoklad kladnej finančnej bilancie vášho startupu do budúcnosti cca najbližších 7 rokov?

7 ©VIHLOVÁ,D. Európske iniciatívy pre TUR na miestnej úrovni. In Integrácia technickej a environmentálnej politiky a legislatívy EU do čistejších technológií. Trenčín, 2004



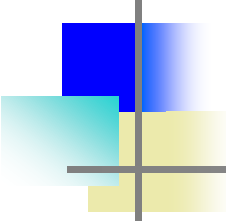
Ako dosiahnuť udržateľný rozvoj

- Osobne interiorizovať presvedčenie, presvedčiť iných, aby prevzali zodpovednosť za svoje činy
- Efektívnejšie využívať
- Recyklovať
- Vypnúť, čo sa dá
- Využívať, čo sa nedá vypnúť



Príležitosti

- Green computing
- Zníženie spotreby energie - aj na úrovni hardvéru, aj na úrovni softvéru (efektívnejšie algoritmy)
- Dátové centrá
- Cloud computing
- Zníženie produkcie odpadu - aj pri výrobe hardvéru, ale aj pri výrobe softvéru (Scrum)
- Recyklovanie
- Práca na diaľku



Úloha

- Vytvorte náčrt SWOT analýzy trvalo udržateľného rozvoja v doméne informačných technológií



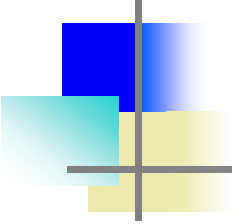
SWOT

	POMOCNÉ dosažení cíle	ŠKODLIVÉ dosažení cíle
VNITŘNÍ PŮVOD atributy organizace	S SILNÉ STRÁNKY strenghts	W SLABÉ STRÁNKY weaknesses
VNĚJŠÍ PŮVOD atributy prostředí	O PŘÍLEŽITOSTI opportunities	T HROZBY threats



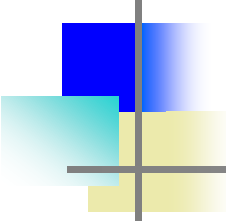
Úloha

- Vytvorte SWOT analýzu trvalo udržateľného rozvoja v doméne, ktorú opisujete v článku
 - × Silné stránky (Strengths) - interné / vnútorné atribúty – ktoré môžu napomôcť k dosiahnutiu cieľa
 - × Slabé stránky (Weaknesses) - interné / vnútorné atribúty { ktoré sťažujú dosiahnutie cieľa
 - × Príležitosti (Opportunities) - externé podmienky - ktoré môžu dopomôcť k dosiahnutiu cieľa
 - × Ohrozenia (Threats) - externé podmienky - ktoré môžu sťažiť dosiahnutie cieľa



Etika, morálka a právo

- Od zvyklostí k zákonom
 - × Etika vo vzťahu ku kultúre a globálnej spoločnosti
 - × Profesionálna etika
 - × Etika v podnikaní
 - × Etika v informačných technológiách



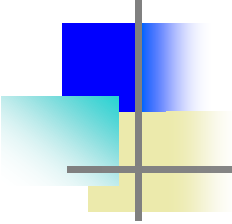
Regulácia etiky

- Etický kódex (angl. code of ethics)
- Hippokratova prísaha (medici)
- Profesionálne združenia majú svoje etické kódexy - napr. IEEE⁸
- Software Engineering Code of Ethics - IEEE-CS a ACM spoločne⁹; verzia: 5.2¹⁰

8 <http://www.ieee.org/about/corporate/governance/p7-8.html>

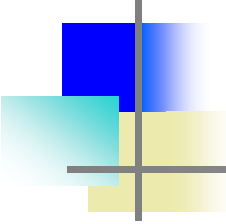
9 D. Gotterbarn et al. Computer Society and ACM Approve Software Engineering Code of Ethics. IEEE Computer, Oct. 1999. <http://www.computer.org/cms/Computer.org/Publications/code-of-ethics.pdf>

10 <http://www.acm.org/about/se-code>



Regulácia etiky

- ...alebo ako koná/má konať softvérový inžinier?

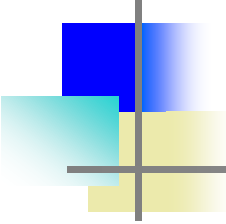


Regulácia etiky

Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice - Eight Principles

1. PUBLIC - Software engineers shall **act consistently** with the public interest
2. CLIENT AND EMPLOYER - Software engineers shall **act in a manner that is in the best** interests of their client and employer consistent with the public interest
3. PRODUCT - Software engineers shall ensure that their products and related modifications meet the **highest professional standards** possible
4. JUDGMENT - Software engineers shall **maintain integrity and independence** in their professional judgment

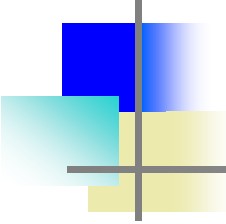
<http://www.acm.org/about/se-code/>



Regulácia etiky

5. MANAGEMENT - Software **engineering managers and leaders** shall subscribe to and promote an ethical approach to the management of software development and maintenance
6. PROFESSION - Software engineers shall advance the integrity and reputation of the **profession consistent with the public interest**
7. COLLEAGUES - Software engineers shall **be fair to and supportive** of their colleagues
8. SELF - Software engineers shall **participate in lifelong learning** regarding the practice of their profession and shall promote an ethical approach to the practice of the profession

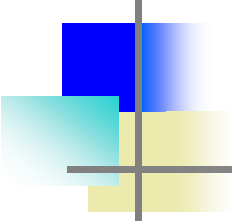
<http://www.acm.org/about/se-code/>



Regulácia etiky

5. MANAGEMENT - Software **engineering managers and leaders** shall subscribe to and promote an ethical approach to the management of software development and maintenance
6. PROFESSION - Software engineers shall advance the integrity and reputation of the **profession consistent with the public interest**
7. COLLEAGUES - Software engineers shall **be fair to and supportive** of their colleagues
8. SELF - Software engineers shall **participate in lifelong learning regarding the practice of their profession and shall promote an ethical approach to the practice of the profession**

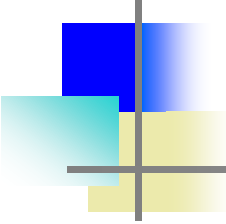
<http://www.acm.org/about/se-code/>



Manifesto for Agile SW Development

- We are uncovering better ways of developing software by doing it and helping others do it. Through this work we have come to value:
 - ✗ Individuals and interactions over processes and tools
 - ✗ Working software over comprehensive documentation
 - ✗ Customer collaboration over contract negotiation
 - ✗ Responding to change over following a plan
- That is, while there is value in the items on the right, we value the items on the left more

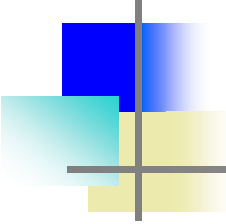
<http://agilemanifesto.org/>



Manifesto for Agile SW Development

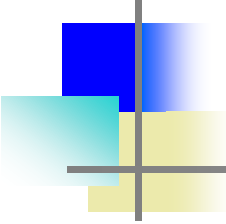
- We are uncovering better ways of developing software by doing it and helping others do it. Through this work we have come to value:
 - × Individuals and interactions over **processes and tools**
 - × Working software over **comprehensive documentation**
 - × Customer collaboration over **contract negotiation**
 - × Responding to change over **following a plan**
- **That is, while there is value in the items on the right, we value the items on the left more**

<http://agilemanifesto.org/>



Scrum

- Nie je etické vo výslednom výrobku vedome nechávať chyby
- Scrum však nezaručuje, že chyby nevzniknú
- Čo vám zaručuje Scrum?
- Na chybu sa reaguje prehodnotením procesu



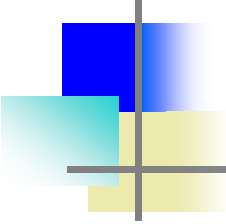
Ďalšie aspekty

- Plagiátorstvo
- Pirátstvo
- Hackerstvo a zlomyseľný softvér
- Ochrana osobných údajov

Vplyv počítačov na zdravie

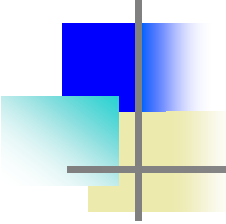
- Elektromagnetické žiarenie - najčastejšie spomínaný problém
- Ale mnohé problémy, ktoré súvisia s používaním počítačov, majú ergonomickú povahu
- Repetitive strain injury - môže vzniknúť z použitia klávesnice a myši
- <http://ergonomictrends.com/rsi-statistics/>
- <https://comportho.com/>





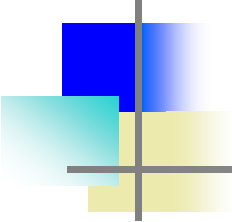
Zdravie a etika

- In accordance with their commitment to the health, safety and welfare of the public, software engineers shall adhere to the Eight Principles... - Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice



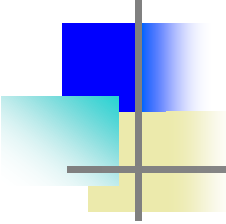
Zdravie a udržateľnosť

- Informačné technológie posúvajú hranice pracovných výkonov: dá sa pracovať všade a v hocijakej dobe
- Nevyčerpáva to nenahraditeľný zdroj: ľudí?
- Scrum: tím berie toľko práce, koľko zvládne v normálnej pracovnej dobe - len tak sa dá udržať výkon cez všetky šprinty



Sumarizácia

- Rozvoj - áno, ale udržateľný
- Etika a etické kódexy
- Zdravie - z hľadiska etiky a udržateľnosti rozvoja



TODO nezabudnite

- Aj vy môžete pomôcť vylepšiť tento predmet študentom pre nasledujúci akademický rok. Vaše odporúčanie, komentár či otázka.
...cez spätnoväzobný formulár.