

Donella H. Meadowsová,
Dennis L. Meadows, Jørgen Randers,
William W. Behrens III.:
Meze růstu

PŘELOŽIL BEDŘICH MOLDAN

ENVIRONMENTÁLNÍ TEXTY 8



Meze růstu

Zpráva pro projekt řešení tíživé situace lidstva
zadaný Římským klubem

Donella H. Meadowsová

Dennis L. Meadows

Jørgen Randers

William W. Behrens III.

Na přebalu: Lom Československé armády a zámek Jezeří (Mostecko)

Z anglického originálu The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, vydaného nakladatelstvím Universe Books roku 1972, přeložil v roce 1972 Bedřich Moldan.

Vydala Univerzita Karlova

Nakladatelství Karolinum

Praha 2026

Environmentální texty 8

Redakce Kamila Veselá

Jazyková korektura Marek Chvátal

Grafická úprava Jakub Kovařík

Sazba DTP Nakladatelství Karolinum

První české vydání

© Univerzita Karlova, 2026

Text © Dennis L. Meadows

Originally published in 1972 under the title

"The Limits to Growth" by Universe Books, New York.

Translation © Bedřich Moldan, 2026

Cover photo © Kamila Veselá, 2026

ISBN 978-80-246-6258-9

ISBN 978-80-246-6335-7 (pdf)



Univerzita Karlova
Nakladatelství Karolinum

www.karolinum.cz
ebooks@karolinum.cz

Obsah

Předmluva k českému vydání (<i>Bedřich Moldan</i>)	9
Předmluva k prvnímu vydání	20
Úvod	23
KAPITOLA 1: POVAHA EXPONENCIÁLNÍHO RŮSTU	29
KAPITOLA 2: MEZE EXPONENCIÁLNÍHO RŮSTU	44
KAPITOLA 3: RŮST VE SVĚTOVÉM SYSTÉMU	77
KAPITOLA 4: TECHNIKA A MEZE RŮSTU	109
KAPITOLA 5: STAV SVĚTOVÉ ROVNOVÁHY	129
Komentář	150
Související studie	159
Seznam obrázků	161
Seznam tabulek	163
Redakční poznámka k českému vydání	164

Věnováno Dr. Aureliu Pecceimu, jehož hluboký zájem o lidstvo inspiroval nás a mnoho jiných k přemýšlení o dlouhodobých problémech světa.

Pracovní tým MIT

Dr. Dennis L. Meadows, ředitel, Spojené státy

Dr. Alison A. Anderson, Spojené státy (znečištění)

Dr. Jay M. Anderson, Spojené státy (znečištění)

Ilyas Bayar, Turecko (zemědělství)

William W. Behrens III., Spojené státy (zdroje)

Farhad Hakimzadeh, Írán (populace)

Dr. Steffen Harbordt, Německo (sociálně-politické trendy)

Judith A. Machenová, Spojené státy (správa)

Dr. Donella H. Meadowsová, Spojené státy (populace)

Peter Milling, Německo (ekonomika)

Nirmala S. Murthyová, Indie (populace)

Roger F. Naill, Spojené státy (zdroje)

Jørgen Randers, Norsko (znečištění)

Stephen Shantzis, Spojené státy (zemědělství)

John A. Seeger, Spojené státy (správa)

Marilyn Williamsová, Spojené státy (dokumentace)

Dr. Erich K. O. Zahn, Německo (zemědělství)

Předmluva k českému vydání

Doba na začátku sedmdesátých let

V lednu 1972 se mi dostalo do ruky zvláštní číslo anglického časopisu *The Ecologist* tvořené obsáhlým textem nazvaným *A Blueprint for Survival*,¹ připraveným editory časopisu pod vedením environmentalisty Edwarda Goldsmitha. Text začíná slovy: „Základní chybou industriálního způsobu života s jeho étosem expanze je to, že není udržitelný.“ Publikace pak vypočítává jednotlivé oblasti, jejichž dlouhodobý vývoj by rozhodně neměl pokračovat dosavadním způsobem, protože by to nutně vedlo k velkým ekologickým a společenským rozvratům. Autoři se odvolávají na knihu Meze růstu, *The Limits to Growth*, která má v nejbližší době vyjít (děkuji nakladatelství Potomac Associates za laskavé povolení z ní citovat) a jež má podrobně rozvést stručnější závěry autorů. Závažný text mě velmi oslovil, takže jsem jej rychle přeložil a s pomocí přátel Gabriely Vackové (náročný přepis a formátování) a Miroslava Cihelky (s kolektivem tehdejší „rozmnožovny“, využití cyklostylu) vydal v několika výtiscích pro kolegy a přátele. Poprosil jsem pak geologa Joela Pokorného, který měl jet na jaře na krátkou pracovní cestu do Londýna, aby *Limits* někde sehnal a přivezl. To se také stalo a já jsem měl celý text k dispozici bezprostředně poté, co v březnu 1972 vyšel ve zmíněném nakladatelství Potomac Associates.

Pochopil jsem mimořádný význam textu *Meze růstu*, sebral jsem všechnu energii a o dovolené jsem se na naší šumavské chalupě pustil do překládání. Díky shodě mnoha příznivých okolností (porozumění a podpora mé ženy a celé rodiny, krásné počasí, bezchybné fungování magnetofonu Tesla) se dílo zdařilo. Překlad pak rychle přehlédl přítel amerikanista Miloš Calda, Gábina i Mirek opět skvěle zapracovali a v říjnu bylo venku několik desítek cyklostylovaných výtisků. Ty pak kolovaly jako svébytný samizdat po Praze

1) Edward Goldsmith – Robert Allen: *A Blueprint for Survival*, Harmondsworth: Penguin Books 1972.

v omezeném kruhu přátel, ekologů a disidentů. Můj původní překlad se sice zachoval, nese však stopy okolností svého vzniku. Díky porozumění a náročné ediční práci Nakladatelství Karolinum předkládáme konečně, po víc než 50 letech, širokému okruhu zájemců zrevidovaný překlad této slavné knihy.

Bezprostředně po vydání v roce 1972 kniha vzbudila celosvětovou pozornost a postupně byla vydána ve třech či čtyřech milionech výtisků nejméně v 36 jazycích.

Máte před sebou text, který byl napsán v podstatně jiné situaci, než ve které žijeme teď. Navzdory tomu je po mnoha stránkách poselství *Mezí růstu* stále aktuální a vzbuzuje diskuse, snad méně vzrušené než v době bezprostředně následující po jejich prvním vydání, nicméně stále o zásadních a pořád otevřených otázkách, které s velkou naléhavostí *Meze* položily.

Text vznikl na objednávku Římského klubu. Toto nezávislé neformální sdružení významných osobností, odborníků z různých oborů, založil v roce 1968 italský intelektuál, průmyslník a filantrop Aurelio Peccei (spolu se skotským chemikem a poradcem britské vlády Alexandrem Kingem). Cílem Římského klubu bylo (a je, klub stále existuje a celosvětově funguje) přispět k řešení naléhavých globálních otázek, *world problematique*, zejména z oblasti ekologie. Římský klub získal skupinu autorů, jejichž základnou byl Massachusettský technologický institut, jedna z vynikajících amerických univerzit. Vůdčími osobnostmi byli Donella a Dennis Meadowsovi, kteří s dalšími dvěma spoluautory navázali na práce autora inovativního matematického „světového modelu“ Jaye Forrestera.

Na konci šedesátých a na začátku sedmdesátých let minulého století se postupně prosazovalo uvědomění environmentálního ohrožení velkého rozsahu a hloubky. Jeho důležitou součástí byla obava o osud „pouze jediné planety“ (*Only One Earth*), jak znělo motto konference OSN, prvního celosvětového jednání na toto téma, svolané do Stockholmu v červnu 1972. K důležitým charakteristikám tehdejší globální situace patří geopolitické uspořádání, ve srovnání s dneškem velmi rozdílné. Bylo období studené války, mnohazměrného a dlouhodobého střetu Západu a sovětského bloku. Stav byl však vcelku stabilní, bez bezprostředních globálních hrozeb, jimž čelí svět dnešní. Mezinárodní napětí ovšem existovalo, což se mimo jiné projevilo i v tom, že se stockholmské konference neúčastnily delegace států sovětského bloku (samořejmě včetně Československa), které protestovaly proti postupu OSN, jež odmítla členství tehdejší NDR (východního Německa) v této organizaci.

Stockholmská konference jasně vyjádřila vážné znepokojení z globálního environmentálního ohrožení vlivem neuvážené lidské činnosti působící celosvětové znečištění, ničení přírody, nadměrnou exploataci přírodních zdrojů a celkovou devastaci pouze jediné planety Země. Přístup konference dobře charakterizuje jeden ze základních podkladů, studie švédských vědců o dálkovém přenosu znečištění ovzduší v Evropě. Studie analyzovala původ znečištění, zdroje, přenosy i dopady. Stejně tak se celá konference zaměřila na bezprostřední příčiny, průběh a důsledky environmentální devastace. Její zjištění a závěry představují stále platný základní kámen porozumění environmentálnímu ohrožení.

Meze růstu, které byly publikovány zhruba ve stejnou dobu, kdy se konala konference (ve skutečnosti ještě o dva měsíce dříve, konference začala v červnu, *Meze* vyšly v březnu 1972), se nijak přímo nepromítly do analýz a výsledků jednání, avšak přinesly významné rozšíření a doplnění jejího přístupu. Fenomén globálního znečištění, jak jej pojednal Stockholm, hraje v textu *Mezí* jednu ze základních úloh, avšak jako takový není hlavním předmětem analýz. Zatímco konference se zaměřila na přímé, bezprostřední příčiny a důsledky sledovaných procesů, kniha odhaluje příčiny hlubší: hnací síly těchto procesů.

O čem *Meze* pojednávají

Hned na začátku knížky autoři zdůrazňují, že nejčastěji se lidské perspektivy omezují na blízkou budoucnost a bezprostřední prostředí, ve kterém lidé žijí. Pro pochopení závažných současných problémů je však třeba, aby se rozšířily jak časově, tak i prostorově. Tento zásadní požadavek platí dnes ovšem stále urgentněji, v éře všestranné globalizace ovlivňují naše životy události a procesy velmi vzdálené jak místně, tak časově. Jasně stanovení tohoto cíle hned v úvodu patří k důležitým poselstvím knihy.

Celý text je založen na výsledcích zmíněného matematického „světového modelu“ nazvaného *World3* Jaye Forrestera z MIT. Jedním z jeho základů je pojetí exponenciálního růstu. Proto se v úvodní kapitole autoři snaží názorně objasnit jeho povahu. Jednou z ilustrací je citace francouzské hádanky pro děti. Hádanka ukazuje jeden z aspektů exponenciálního růstu, jímž je zdánlivá náhlost, se kterou se dosáhne dané meze: „Předpokládejme, že vlastníte jezírko, ve kterém jsou lekníny. Lekníny se každý den rozrostou dvojnásobně než den předešlý. Kdyby rostly nerušeně, pokryly by jezírko, a zahubily tak

všechny ostatní formy vodního života za 30 dnů. Dlouho se bude zdát, že lek-níny jsou jen na malé ploše, a tak se nebudete starat o jejich odstraňování, až najednou pokryjí polovinu jezírka. Který den to bude? Samozřejmě 29. den. Budete mít už jenom jeden den na záchranu svého jezírka.“²

Tématem *Mezí* je rozbor globálního civilizačního vývoje pomocí zmíně-ného matematického „světového modelu“ Jaye Forrestera *World3*. Model analyzuje vzájemné interakce včetně zpětných vazeb mezi pěti proměnný-mi, kterými jsou světová populace, industrializace, znečištění, produkce potravin a čerpání zdrojů. Autoři vycházejí z vývoje v minulém období (od r. 1900) a ze současné situace a předkládají 12 modelových scénářů možného budoucího vývoje.

Světová populace exponenciálně rostla, přičemž růst byl samozřejmě od-lišný v různých částech světa, ale celkově se zrychloval. Míra růstu byla na začátku sedmdesátých let 20. století 2,1 % ročně, což znamenalo dobu zdvoj-násobení 33 let. Autoři nepředpokládali, že toto tempo je možné udržet. Po-zvolný nebo i rychlý pokles počtu lidí na Zemi je naopak jedním z výstupů světového modelu. Industrializace je charakterizována objemem průmyslové produkce, závislé na řadě faktorů, avšak největší pozornost je věnována ne-obnovitelným zdrojům nerostných surovin. Produkce potravin je pro další vývoj dalším kritickým faktorem, stejně jako znečištění. Na začátku sedmdesátých let zdaleka nebyly poznatky o znečištění tak důkladné a rozsáhlé, jako je tomu dnes, avšak základní rysy tohoto fenoménu byly již dobře známy. Pochopení vážnosti globální změny klimatu přišlo později, avšak oxid uhličí-tý již autoři považují za jednu z rozhodujících škodlivin.

Zjišťují, že až do současnosti (do sedmdesátých let 20. století) všechny faktory rostou podobným způsobem podle exponenciální křivky. Míra růstu s výjimkou světové populace je po celou dobu, tj. do r. 1970, v zásadě stabilní okolo 5 % ročně, což přináší zdvojnásobení každých 14 let po celou zkouma-nou dobu: každých 14 let je na Zemi dvojnásobek aut, silnic, domů a všeho ostatního ve srovnání s minulým stavem. Růst překvapivě nenarušily podstat-ně ani obě světové války. Na tuto analýzu pak navazují scénáře hypotetického dalšího vývoje za různých předpokladů do daleké budoucnosti, přibližně do r. 2100.

Základním scénářem je takzvaný standardní průběh, ze kterého pak vy-cházejí scénáře ostatní. Je založen na analýze existujících trendů vývoje jed-notlivých faktorů a vazeb mezi nimi, o kterých se předpokládá, že se v blízké

2) Viz s. 31–32.

budoucnosti nezmění. Jde tedy o průběh charakterizovaný, stejně jako v obdobných případech modelování, jako BAU – *business as usual*. Svůj přístup vysvětlují na základě rozboru tohoto standardního průběhu takto: „Všechny úrovně modelu (populace, kapitál, znečištění atd.) začínají v roce 1900. Hodnoty znázorněných proměnných mezi lety 1900 a 1971 (a řada dalších proměnných zahrnutých do modelu) obecně souhlasí s historickými hodnotami v míře, jaké nám byly k dispozici. Počet obyvatelstva stoupl z 1,6 miliardy v roce 1900 na 3,5 miliardy v roce 1970. Ačkoliv postupně klesá porodnost, úmrtnost klesá rychleji, zvláště po roce 1940, a míra růstu populace stoupá. Průmyslová výroba, výroba potravin a služby na jednoho obyvatele rostou exponenciálně. Surovinová základna v roce 1970 stále obsahuje okolo 95 % zásob roku 1900, avšak později prudce poklesne, neboť populace a průmyslová výroba budou ve svém růstu pokračovat. V systému označeném jako standardní průběh zjevně dochází k překročení mezí a k následnému zhroucení. V tomto průběhu nastane zhroucení proto, že budou vyčerpány zásoby neobnovitelných zdrojů. Základní průmyslový kapitál vzroste na úroveň, která vyžaduje obrovský přísun zdrojů; v samotném procesu tohoto růstu bude vyčerpána velká část zásob. Když postupně porostou ceny nerostných surovin a doly budou jeden za druhým vyčerpávány, bude muset být stále více kapitálu užito pro získání nových zdrojů, a tak bude možné jen menší část věnovat na investice, jež zajišťují další růst. Nakonec investice neudrží krok se znehodnocováním, a tak se zhroutí průmyslová základna, která s sebou strhne služby a zemědělství, jež budou záviset na průmyslu (užívají umělá hnojiva, pesticidy, nemocniční laboratoře, počítače a zvláště energii pro mechanizaci). Po určitý kratší čas bude situace velice vážná, protože populace díky zpoždovacímu mechanismu danému věkovou strukturou a pomalostí procesu sociálního přizpůsobení nepřestane růst. Když stoupne úmrtnost nedostatkem potravy a zdravotních služeb, populace nakonec poklesne. Pokoušet se určit přesnou dobu těchto událostí nemá význam, protože v modelu je obsažena řada souhrnných a nejistých hodnot. Je však významné, že růst se zastaví dávno před rokem 2100.“³

Autoři dále vysvětlují, že výsledky modelových výpočtů jsou spíše příznivější, než jak se reálně bude situace vyvíjet: „Vždycky když vznikla nějaká pochybnost, pokusili jsme se zavést co nejoptimističtější odhad neznámých veličin a rovněž jsme zanedbali diskontinuitní události, jako jsou války nebo epidemie, které by mohly přispět k ukončení růstu dokonce dříve, než to

3) Viz s. 105–106.

ukazuje náš model. Model tedy dovoluje, aby růst pokračoval déle, než tomu pravděpodobně bude ve skutečném světě.“⁴

Scénáře, které autoři předkládají, představují výstupy světového modelu a liší se rozdílnými vstupními předpoklady a způsobem, jakým jsou pojednány interakce a zpětné vazby mezi uvedenými pěti faktory. Navzdory ujištění autorů, že se snažili o jejich co možná optimistický průběh, všechny vyúsťují v kolaps celého systému. Sami autoři docházejí k tomuto zásadnímu závěru: „S určitou jistotou můžeme říci, že pokud v současném systému nedojde k větším změnám, růst populace a průmyslu se nepochybně zastaví nejpozději během příštího století.“⁵

Tehdejší ohlasy

Meze růstu se bezprostředně po svém vydání staly světovým bestsellerem, vyvolaly velkou pozornost médií, široké veřejnosti a rozsáhlou diskusi. Vzdle pozitivního hodnocení se na hlavy autorů snesly četné výtky, převládalo spíše negativní hodnocení. Především se soustředily na „příliš pesimistické“, extrémní závěry, na jednostrannost předložených scénářů, omezenost vstupních dat, nedostatek vědeckých důkazů a analýz. Kritika „zleva“ vytýkala nedostatek analýzy vlivu sociálních faktorů. Převažovala ovšem kritika „zprava“, ze strany průmyslového a korporátního sektoru, ale i od konzervativních kruhů, týkající se demografických závěrů. Významná byla ovšem kritika ze strany odborníků, vědců. Tak například známý ekonom William Nordhaus, laureát Nobelovy ceny za ekonomii v r. 2018, se zaměřil na Forresterův světový model, kterému například vytýkal, že předkládá měření bez dat. Autoři však pečlivě využívali dostupná data ze všech oblastí, zejména znečištění, ale i demografie, produkce potravin či nerostných surovin. Mnohé kritické námitky byly oprávněné, např. přehnaná pozornost věnovaná nerostným surovinám a důležitost jim přisuzovaná. Autoři mimo jiné spočítali jejich životnost za různých předpokladů, jako jsou objevy nových zásob, vzrůst cen či technologický pokrok, a ve všech případech docházejí k závěru, že životnost zdrojů je omezená a počítá se obvykle na desetiletí, například u ropy na 35 let.

Celkově se však námitky týkaly spíše jednotlivostí a nezabývaly se základním poselstvím *Mezí*, kterým je zdůraznění nemožnosti neustálého růstu,

4) Viz s. 106.

5) Tamtéž.

dokonce exponenciálního růstu materiální základny civilizace v konečném světě na konečné planetě. Důležité přitom je, že objektem analýzy není ekonomický růst jako takový, nýbrž ty jeho aspekty, které jsou spojeny s růstem fyzického objemu výroby či spotřeby. Vychází se z jasně definovaných a měřitelných parametrů, jako jsou tuny či jiné fyzikální jednotky. Toto platí pro všech pět zkoumaných faktorů. *Meze* nejsou teorií nulového růstu, ačkoliv jsou mnohdy takto uváděny; takový termín se v textu neobjevuje ani nedefinuje, nic takového autoři nenavrhují.

Brzy po vydání *Mezí růstu*, v říjnu 1973, vypukla známá ropná krize, kdy Organizace zemí vyvážejících ropu (OPEC) uvalila ropné embargo na západní země podporující Izrael během jomkipurské války a zároveň snížila těžbu ropy. Tato akce vedla k pětinasobnému nárůstu cen ropy (už se nikdy nevrátily na původní úroveň) a vyvolala velký neklid: *Meze* předpokládají, že ropa v dohledné době dojde, a hle, už to začíná. Tento takzvaný ropný šok způsobil ekonomickou stagnaci, vysokou nezaměstnanost a problémy v průmyslu západních států. Krize skončila v březnu 1974 po ukončení embargo a přinesla vědomí nutnosti diverzifikace energetických zdrojů a úspor energie. Zvýšila také známost a pozitivní hodnocení *Mezí růstu*, které podobnou situaci do jisté míry očekávaly.

Ohlasy u nás

Meze růstu nevzbudily v tehdejší Československu žádnou větší pozornost. Z doslechu je mi známo, že proběhl jakýsi menší seminář na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy; to je vše, nepočítáme-li můj překlad, dostupný jen poměrně malému počtu lidí. V oficiálním tisku jsem zaznamenal kratší článek v *Rudém právu* v době ropného embargo, poukazující na prohlubující se krizi už tak prohnílého Západu, o *Mezích* se ale zmiňuje jen okrajově. Ropná krize Západu vyvolaná politickými událostmi přišla vhod socialistické propagandě. Na rozdíl od tamější situace nám něco podobného nehrozí, zdrojů ropy i jiných surovin máme víc než dostatek a ceny stabilní díky neotřesitelnému postavení ušlechtilého Sovětského svazu, poskytujícího dostatečné záruky díky svému obrovskému přírodnímu potenciálu i pokrokovému socialistickému režimu – tak zněla argumentace. Připomeňme, že celková ekonomická situace sovětského bloku byla v té době vnímána optimisticky, zdůrazňované byly rostoucí objemy produkováných základních komodit jako například oceli (Československo bez vlastních zásob železné rudy bylo

tehdy světovým rekordmanem), mezi známá hesla mimo jiné patřilo „dohnat a předejhnat“.

Uvědomění si vzácnosti a omezenosti přírodních zdrojů, probuzené drasticky zvýšenými cenami, vedlo na Západě k technickému pokroku, podobný jev se uplatnil ovšem i pro jiné, obdobné oblasti. Naproti tomu u nás byla problematika zdrojů a životního prostředí přehlížena, žádné informace nebyly, a pokud byla k dispozici nějaká důležitá data, byla utajována. Nás se prostě obavy dekadentního a prohnílého kapitalismu Západu netýkaly. Tuto náladu zesílila i už zmíněná naše neúčast na konferenci ve Stockholmu a nulová pozornost věnovaná této mimořádně důležité události. Ropný šok a jeho dopady nás minuly a evidentně se důsledky této izolace k naší velké škodě hluboko propsaly do dlouhodobých postojů a chování široké veřejnosti. Snad až dávno poté energetická krize z roku 2022 po ruské agresi na Ukrajinu změnila situaci. Poměry charakterizuje i skutečnost, že ruský překlad *Mezí růstu* vyšel teprve v r. 1991.

Pohled dnešními očima

Meze růstu stále vzbuzují pozornost a diskusi. V r. 2022 vydal Římský klub publikaci *Limity a dále (Limits and Beyond)*⁶ s texty zaměřenými na historii *Mezí* až do dnešní doby. Mezi jinými je tady text Dennise Meadowse odpovídající na časté otázky okolo *Mezí* nebo pečlivé zhodnocení modelu *World3* a výsledků některých scénářů nizozemské autorky Gaye Herringtonové. Další autoři se zabývají zpřesněním a rekalibrací výše uvedeného scénáře standardního průběhu (BAU). Příkladem je článek Arjuna Nebela a spolupracovníků *Recalibration of Limits to Growth*,⁷ jeho autoři se shodují s ostatními v tom, že uvedený scénář je po mírných korekcích v zásadě stále platný, jak dokazuje principiální shoda předpokládaných průběhů s empirickými daty. V rámci jednotlivých faktorů postupoval ovšem historický vývoj poněkud pomaleji a poněkud jinak, než předpokládaly *Meze*, a vstoupily do něj skutečnosti, které bylo těžké předjímat. Snad nejbližší uvedenému scénáři *Mezí* je demografický vývoj, který se navzdory tehdejší i mnohem pozdější predikcím demografů podstatně zpomalil a zřejmě se blíží svému vrcholu v nejbližším

6) Ugo Bardi – Carlos Alvarez Pereira (ed.): *Limits and Beyond: 50 Years on from The Limits to Growth. What Did We Learn and What's Next?* [United Kingdom]: Exapt Press 2022.

7) Arjuna Nebel et al.: *Recalibration of Limits to Growth: An Update of the World3 Model*, *Journal of Industrial Ecology* 28, 1 (2024), s. 87–99. <https://doi.org/10.1111/jiec.13084>.