

12

SCIENCE DYNAMICS REVIEW®

JOURNAL FOR THE DEVELOPMENT OF SYSTEMS EDUCATION
ČASOPIS PRO ROZVOJ SYSTÉMOVÉ VZDĚLANOSTI



**IN THIS ISSUE:
V TOMTO ČÍSLE:**

Pro natvrdlé ještě jednou... -str. 2
BusinessSIM - umělá inteligence - str. 11
Kurs Systémová dynamika I - str. 12
Kniha Špička ledovce - str. 13

*Science Dynamics
Masterclass*

Quod factum est, ipsum permanet;
quae futura sunt iam fuerunt ...

Pro natvrdlé ještě jednou...

Once more for the thick-headed...

-aur-*

Abstrakt: Volné pokračování článku „Záchrana s.r.o.“ z SDR č. 11, ve kterém je věnována značná pozornost mutacím a viru a jejich důsledkům. Druhá část článku se zabývá systémovým pohledem na inovace v ochraně dýchacích cest a poslední, třetí část zkoumá eradikační strategie a politiky při mutujících patogenech.

Abstract: Loose continuation of the article "Salvation, Ltd." from SDR No. 11, in which considerable attention is paid to viral mutations and its consequences. The second part of the article deals with a systems view on innovations in respiratory protection and the last, third part examines strategies and policies for dealing with mutating pathogens.

S radostí sděluji, že **důkaz o existenci boha**, usilovně hledaný od počátku světa, byl konečně nalezen! Je totiž **zcela vyloučeno**, že by nás takovými **politiky, úředníky a rozličnými služebníky i vymahači** světské spravedlnosti trestal někdo jiný...

Nejprůpadnějším názvem úvodního článku tohoto vydání se jeví výrok mého báječného učitele jazyka českého, na nějž i po mnoha letech s láskou vzpomínám. Dechberoucí optimismus, s jakým opakoval několikrát řečené v naději, že alespoň jeden z tupě zírajících tvorů v učebně přece pochopí, je mi inspirací k podobně zbytečné práci, přestože od Jeníkovy předčasné smrti, způsobené zákeřnou demyelinizační chorobou, uplynulo tolik času.

Několik čtenářů napsalo, že nerozumí závěru článku nazvaného "Záchrana s ručením omezeným" z SDR č. 11 a stále netuší, jak to bude s pardubickou babičkou. Shledal jsem, že některým nestačí naznačit, protože nejenže neumí **číst mezi řádky**, ale ani to nechtějí zkoušet a sdělují, že mám vzít za vděk tím, že vůbec čtou.

Tak tudy ne, přátelé! I moji studenti-začátečníci vědí, že snižování laťky **není cestou k pozvednutí mas**, ale podléhá archetypu **Eroze cílů**, podrobně

popsaném v dostupné literatuře [1]; neboť ten, **kdo jednou začal couvat, již nikdy neudělá krok vpřed**. My, kterým stav ignorance přivozuje nauseu, budeme v mezičase hledat **odpovědi** na otázky spojené s aktuální situací, rozdělené do tří částí (či témat), a jejichž absence k rozvoji ignorance přispívá.

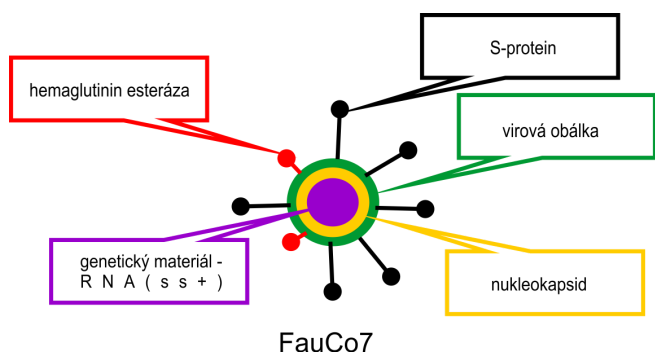
Část I. - Angelo mutuje...**

Je zřejmě důsledkem epidemie **bludu eternity**, který napadl lidstvo dávno předtím, než se objevil FauCo7, že uvažuje v intencích *carpe diem* a ke všemu vztaženému k věcem budoucím zůstává netečný. Lze snadno vysvětlit, že **zoufalé hledání konstant** se projevilo již ve slavném výroku Archimédově, který byl z pevného bodu připraven pohnout Zemí. Můžeme jít ještě dále do minulosti a připomenout výrok Šalomounův, že sice generace přicházejí a odcházejí, ale *„terra vero in aeternum stat.“* Inu, Izajášovo proroctví bylo napsáno až několik století po Šalomounově smrti, a tak nebudeme Šalomounovi neinformovanost vyčítat, protože vše ostatní vyjádřil zcela správně.

...pokračování na straně 3...

* Kontakt do redakce: SDR@sciencedynamics.net

** Promiň Františku a všichni v <III>, napadlo mě to při tvorbě diagramu mutace FauCo7 a už jsem to z tý hlavy ven nedostal..

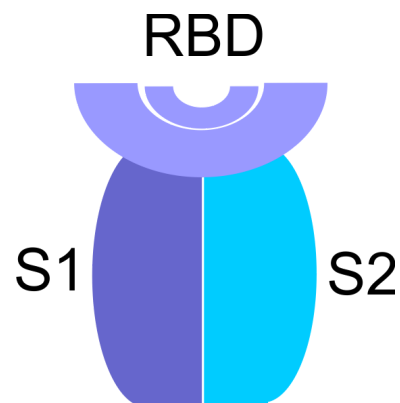


Obr. 1 Zjednodušená struktura viru FauCo7

Jak taková mutace probíhá a jaké mutace jsou tématem vášnivých debat (zejména v anarchistických kroužcích) v březnu 2021, popíšeme v následujícím textu. Všechny uvedené procesy jsou svou povahou **zpětnovazební**, většinu vazeb ale z cvičných důvodů ponechám otevřených a dokončení diagramů bude, jako obvykle, na vás.

Než se pustíte do čtení dalšího odstavce, mějte prosím na paměti, že ti z nás, kteří předmětnou problematiku studovali na fakultách v dalekých zemích a tudíž nikoliv v češtině, používají výrazy vzniklé *ad-hoc* překladem, který se pochopitelně může lišit od v místě obvyklého názvosloví. *Ecce virus*. Já jsem ho sám pro sebe, zřejmě mnohem blíže pravdě, nazval FauCo7. Součásti viru důležité pro náš příběh jsou popsány na obrázku 1. Z SDR 11 už víme, že FauCo7 používá k nekalé činnosti v napadeném organismu svůj **S-protein**. Pro o něco větší úplnost ale uvádím ještě **virovou obálku**, **nukleokapsid**, **hemagglutinin esterázu** a pochopitelně **genetický materiál**, v případě FauCo7 RNA ss+. Virus bude, alespoň pro teď, ve své **původní formě**. Původní forma rozhodně není **divoký typ**, ale to si necháme na jindy. Ušetříme možná něco slov, když se hned po prostudování obrázku 1 podíváte na obrázek 2, který velmi zjednodušeně popisuje strukturu virového S-proteinu.

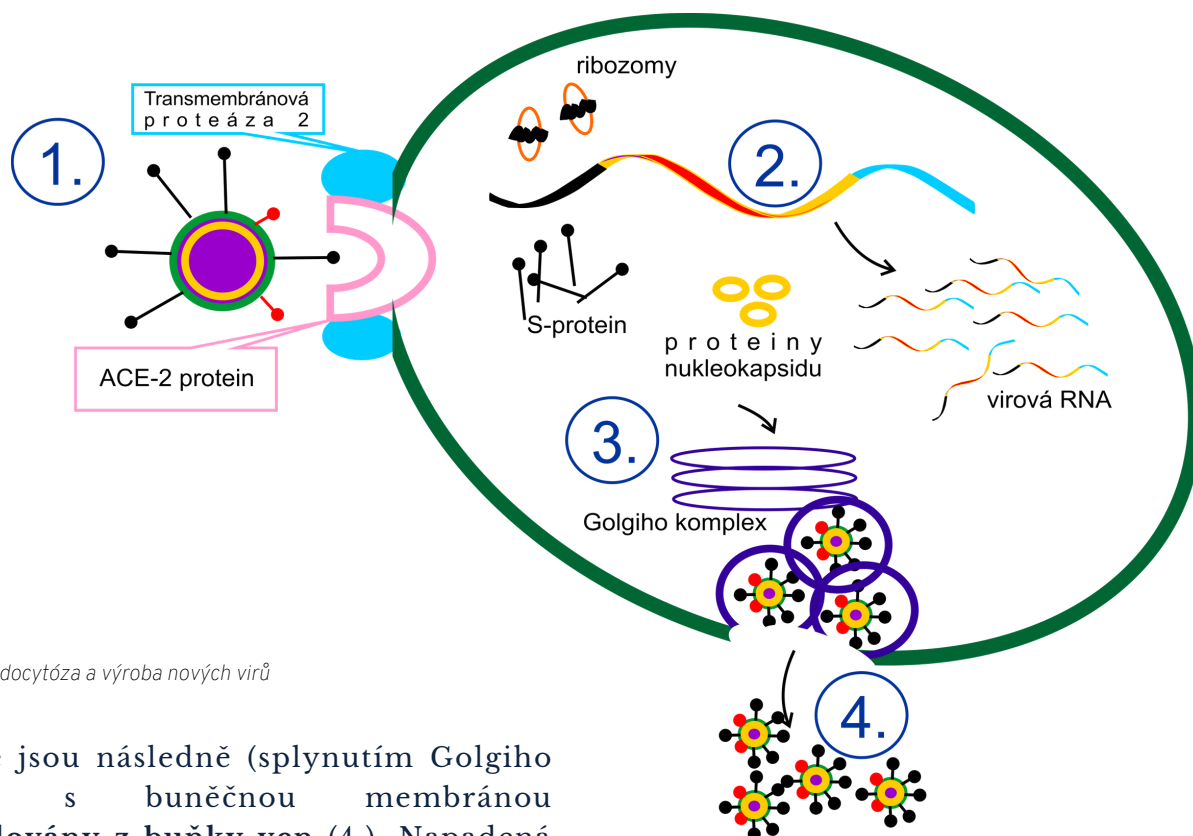
Náš FauCo7 virus má velmi výraznou afinitu k **alveolárním buňkám** (proto ty respirační potíže nakažených). Jednoduše řečeno, virus vstupuje do buňky tak, že dojde ke kontaktu S-proteinu s ACE-2 proteinem.



Obr. 2 Struktura S-proteinu viru FauCo7. S1, S2 a RBD (receptor-binding domain) jsou hlavní komponenty předmětné bílkoviny.

Proces (receptorem zprostředkovaná endocytóza) je navíc usnadňován **transmembránovou proteázou 2**, jak je znázorněno pod pořadovým číslem (1.) na obrázku 3. Když je virus uvnitř, jeho genetický materiál využije výrobní prostředky buňky k produkci svých **kopíí**. Detail RNA viru na obrázku 4 naznačuje, že jedna část genetické informace (označená černou barvou) kóduje S-protein, další část umožňuje výrobu hemagglutinin esterázy, další pak stavební materiál pro kapsid, jakýsi uzlíček ve kterém si nově vyrobený virus ponese genetickou informaci na své cestě za infikování další buňky, další části pak kódují produkci RNA polymerázy, replikázy a v neposlední řadě proteázy. Z jednoduché RNA stvoříme hromadu kopíí, proteáza vyrobí polyproteiny a vznikají též ostatní komponenty viru, jak je uvedeno na obrázku 3 pod pořadovým číslem (2.). Veškerý takto získaný materiál potom **Golgiho komplex** zabalí do úhledných balíčků (3.),

...pokračování na straně 4...



Obr. 3 Endocytóza a výroba nových virů

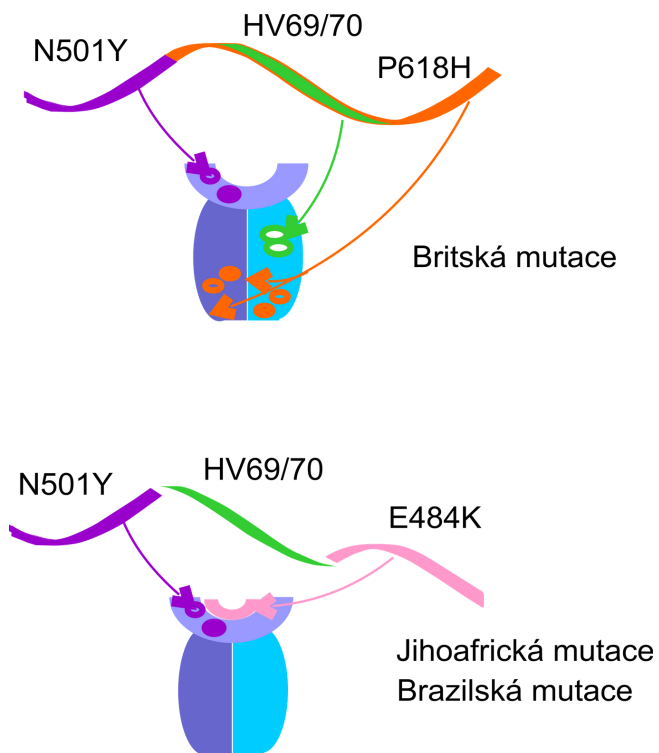
kteří jsou následně (splynutím Golgiho obalu s buněčnou membránou **expedovány z buňky ven** (4.). Napadená buňka kukaččí virus vyrábí až do své smrti, často spojené s vyčerpáním výrobních prostředků a/nebo energie. Rozmnožený virus napadá další, dosud zdravé buňky, blokuje jejich původní funkci a vyrábí další kopie. To dělá tak dlouho, dokud si s ním neporadí **imunitní systém**, nebo dokud není **hostitelský organismus zničen**. *Omnia tempus habent et sui spacis*, což, vztaženo na FauCo7 a podobná stvoření, znamená usilovnou snahu o **zlepšení šance** na průnik do hostitelských buněk,

co nejvyšší efektivitu při výrobě nových kopií sebe sama a to vše nejlépe tak, aby **obraný systém hostitele** buď **nic nezjistil**, nebo **nebyl sto** (lat. *centum*) správně reagovat. Možná si říkáte, jak se virus svou cílevědomostí liší od jisté části lidské populace, ale je to **omyl**. I ona část populace usilovně pracuje na způsobu, jak ještě lépe a efektivněji **parazitovat** na čím dál menším stádečku těch, kteří tvoří skutečné hodnoty.

...pokračování na straně 5...



Obr. 4 Detail RNA viru FauCo7

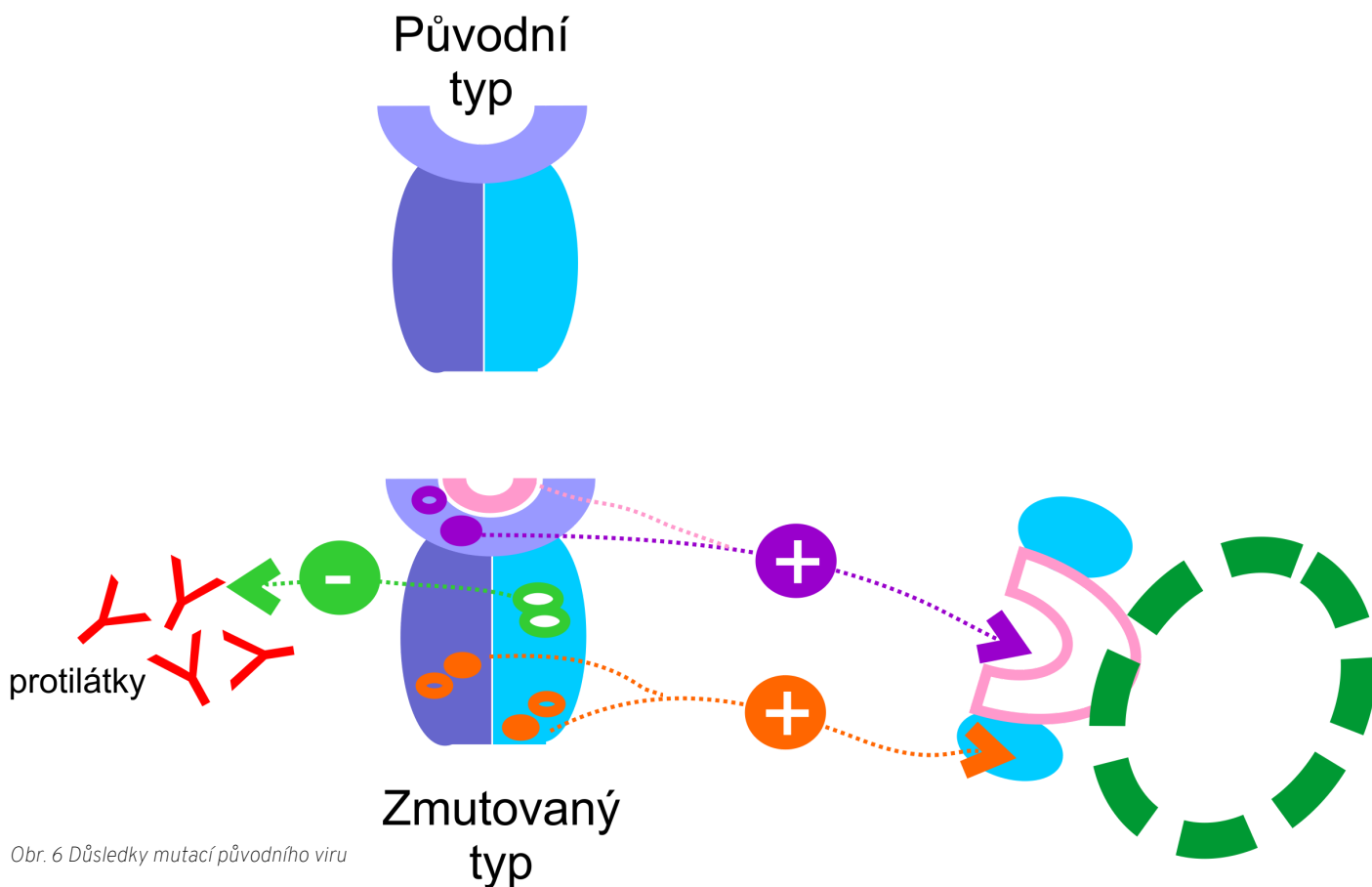


Obr. 5 Nejčastěji diskutované mutace viru, jihoafrická a brazilská se zmutovaným RBM - Receptor Binding Motif

Nikdo neví, kolik mutací viru FauCo7 běhá po světě. My se zastavíme u tří z nich a krátce je pro účely třetí části tohoto článku popíšeme.

Na obrázku 5 jsou zobrazeny v současné době nejčastěji diskutované mutace. Vzhledem k tomu, že uvedené mutace zahrnují všechny tři hlavní složky virového S-proteinu, postačí k vysvětlení nejdůležitějších důsledků změn v genetickém kódu viru. Pro ty, kteří se na rozdíl od nás nemuseli potit nad slavnou Lewinovou učebnicí [2] ještě krátké shrnutí. Virová RNA sekvence v průběhu času podléhá **mutacím**. Vznikají z různých důvodů, **exo** i **endogenních**, důležité je, že si lze takový kód představit jako sekvenci instrukcí, na základě kterých lze „uplést“ nový virus. Při **přepisu** instrukcí z „mateřského“ viru do „dětí“ se občas pár instrukcí **ztratí**, několik se jich **prohodí mezi sebou**, zkrátka výsledný předpis, který Golgiho komplex zabalí do balíčku k expedici z buňky, se nakonec **trochu liší** od původního vzoru.

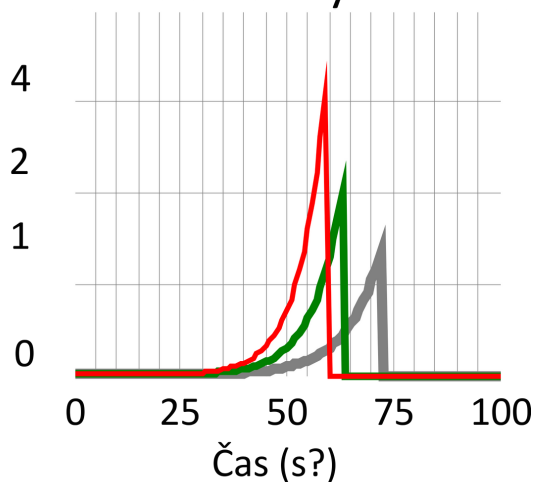
...pokračování na straně 6...



Obr. 6 Důsledky mutací původního viru

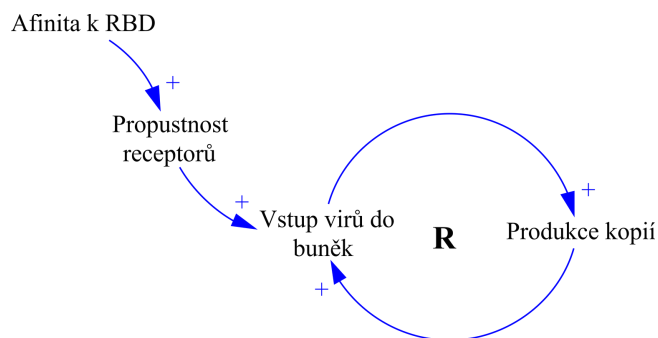
protože nová sekvence umožňuje **lepší průnik** do buňky, nebo **zvyšuje nakažlivost**, či dokáže buňku **lépe vytěžit**, ale může také platit všechno uvedené najednou. Je celkem pochopitelné, že vznikne-li vysoce virulentní (nakažlivá) varianta, **bude se šířit daleko lépe**, než méně nakažlivý sourozenec a nakonec se může stát tou nejčastější variantou na světě. Takzvaná **britská** či **kentská** mutace se liší od původního vzoru **substitucemi N501Y a P618H** a **vymizením** (angl. *deletion*) na **HV69/70**. U brazilské a jihoafrické varianty se také vyskytuje substituce N501Y, kombinovaná se substitucí **E484K**. Na obrázku 6 je znázorněno, co jednotlivé mutace, *cum grano salis*, způsobují. U všech uvedených variant substituce N501Y zvyšuje afinitu RBD virového S-proteinu k ACE-2 proteinu a tím zvyšuje-usnadňuje vstup virů do buňky, jak naznačuje diagram na obrázku se simulovaným chováním vyjádřeným v grafu 1. Všimněte si, že osa Y je **exponenciální**. Vysvětlení tohoto jevu není obtížné, podívejte se na obrázek 7.

Index virového vstupu do buňky



IVV : Mutace N501Y + P618H —
 IVV : Mutace N501Y —
 IVV : Původní typ —

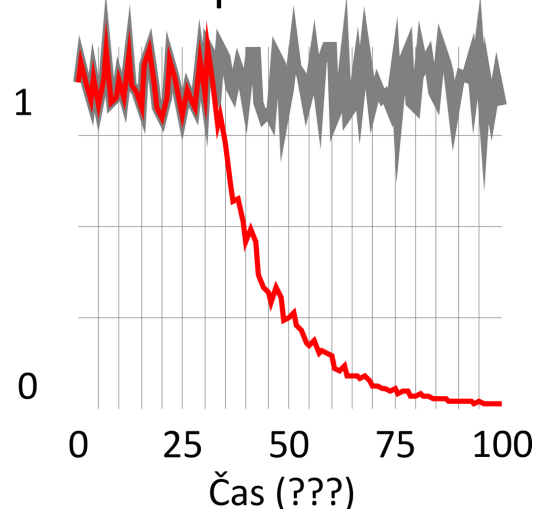
Graf 1 Index virového vstupu do buňky



Obr. 7 Diagram znázorňující pozitivní zpětnovazební smyčku v produkci kopií viru

U britské varianty přítomná substituce P618H **zvyšuje aktivitu** transmembránové proteázy 2 a tím ještě více usnadňuje virům průnik do buňky. Osoba s takto posílenou **virovou náloží** je též pochopitelně **infekčnější**, než osoba s původní variantou viru.

Účinnost protilátek



Účinnost protilátek : Mutace HV69-70 —
 Účinnost protilátek : Původní typ —

Graf 2 Znárodnění dopadu mutace na účinnost protilátek k původní variantě

Vymizení HV69/70 vyvolává **změny ve struktuře S2 komponentu S-proteinu** a **snižuje tak účinnost protilátek**, vytvořených jak **prodělanou infekcí**, tak případným **očkovaním**, jak je naznačeno v grafu 2. U obou grafů chybí přesný popis časové osy, protože nejsou k dispozici spolehlivá data k jejímu určení, skutečný vzor se tedy (vertikálně nahlíženo) může od modelu lišit.
 ..pokračování na straně 7...

Mutaci N501Y, přítomné též v jihoafrické a brazilské variantě jsme již popsali, substituce E484K mění protein, vytvářející část RBD, která je v nejtěsnějším kontaktu s ACE-2 proteinem a tak zvyšuje/usnadňuje vstup virů do buňky. Mutací změněná součást se nazývá **RBM** (receptor binding motif). Tyto mutace zvyšují své šance trochu jinak než britská varianta, ale dělají to také **úspěšně**. Z uvedeného vyplývá, že mutace původního viru jsou výrazně nakažlivější a zejména na britskou variantu nemusí reagovat protilátky vytvořené po prodělaném onemocnění způsobeném původní variantou viru či očkovací látkou, vyrobenou podle původní RNA.

Část II. – Balada z hadrů (na ksichtě)

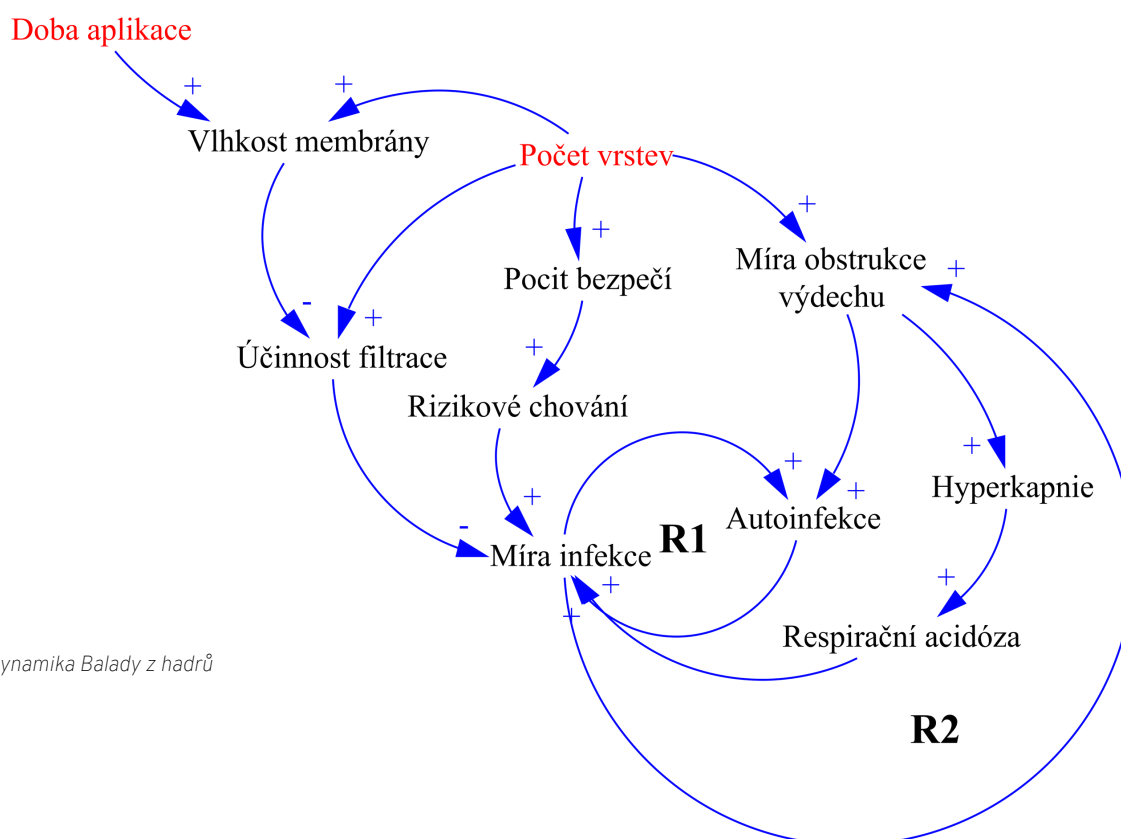
Epidemii se stále nedaří zastavit, natož ukončit. My, po prostudování části I. už začínáme tušit, proč. Krisové štáby po celém globu přišly závisle či nezávisle na sobě s nápadem: „Má-li virus pré zejména v alveolách, proč nenařídít mocnější prostředky obstrukce dýchacích cest, tedy respirátory, (*ne*)zabraňující vstupu či výstupu virů a u těch, kteří respirátor či na respirátor nemají, vytvoření *über*-roušky ze dvou, tří či ještě více vrstev materiálu?!“ Vše je založeno na zralé úvaze, že poskytuje-li jedna vrstva ochranu 76%, dvě vrstvy již 93% a tak není těžké dovodit, že se třemi vrstvami se dostáváme na krásných 110%! Přiznejme si, že to je právě ten stupeň ochrany, který si **zasloužíme**. Hnidopich se asi bude ptát, jak je možné, že stupeň ochrany překročil 100%, my zasvěcení ale tušíme, že těch dalších 10% navíc je tam jednak pro jistotu, druhak proto, že taková ochrana nejen chrání, ale nejspíš i léčí.

Máte-li pocit, že výše uvedený způsob uvažování by měl být odborně zkoumán,

máte pravdu. Problém je v tom, že taková a podobná logika se jako epidemie šíří už i v tiskovinách, které blahé paměti nesly adjektivum „vědecké.“ A tak potkáte studii o prospěšnosti-škodlivosti roušek provedenou na impresivním vzorku čtyř(!!!!) probandů. Jiná, sice rozsahem o poznání větší studie taktně mlčí o tom, že nerozlišuje mezi „oním“ virem a jeho dalšími alfa, beta, gamma a delta kmeny, které jsou s lidstvem od nepaměti a způsobují běžné sezónní dýchací potíže. Zdroj záměrně neuvedu, podle uvedených údajů je možné je snadno najít. Podobných pokladů vylézá z děr děsivé množství a já nehodlám zvyšovat cenu těchto výplodů citací, protože současná **úděsná scientometrie** počítá citaci jako citaci a kontext ji nezajímá. Napíšu-li, že autor XY jest osobou mdlého rozumu, protože jím publikovaný výzkum není výzkumem, ale snůškou nesmyslů, bude mnou provedená citace zahrnuta do počtu citací předmětného článku a ten se tím stane citovanějším a tím **cennějším**. Pokud kroučíte nevěřičně hlavou, je to zřejmě to jediné, co s tím lze dělat. U výzkumu je, jak jsme probírali v SDR číslo 10 [3] problém s designem experimentu. Jakou otázku položit a jak to zařídit, aby experiment na položenou otázku jednoznačně odpovídal a neumožňoval alternativní výklad?

Tragičnost vědcova stavu je podrobně popsána v SDR číslo 7 [8] a tak není divu, že design pokusů, pokud vůbec dává smysl, dělá radost snad jen vyznavačům Tvaru, protože se zaměřuje na „tady a teď“ a nezajímá jej ani výchozí kontext, ani to, co bude***. Jinak vyjádřeno, zapomeňte na to, že v designu podobných experimentů někdo vzal v úvahu dynamiku vývoje zkoumaných parametrů. Co tím myslím? Je-li člověku řečeno, že má pro dobro lidstva deset minut prskat přes hadr do Petriho (či Pavliho) misky, každé malé dítě vám namítne, že je třeba měřit po nasazení, ...pokračování na straně 8...

*** Protože co by mohlo přijít jiného, než samé dobré věci...



Obr. 8 Dynamika Balady z hadrů

potom půl hodiny po nasazení, dvě hodiny po nasazení a následně šest hodin po nasazení, protože **přesně takhle lidé roušky nosí!** Nic takového ale v designu není. Proč? Kdoví. Možná proto, že by z experimentu mohlo vyplynout něco, co nechceme vědět...

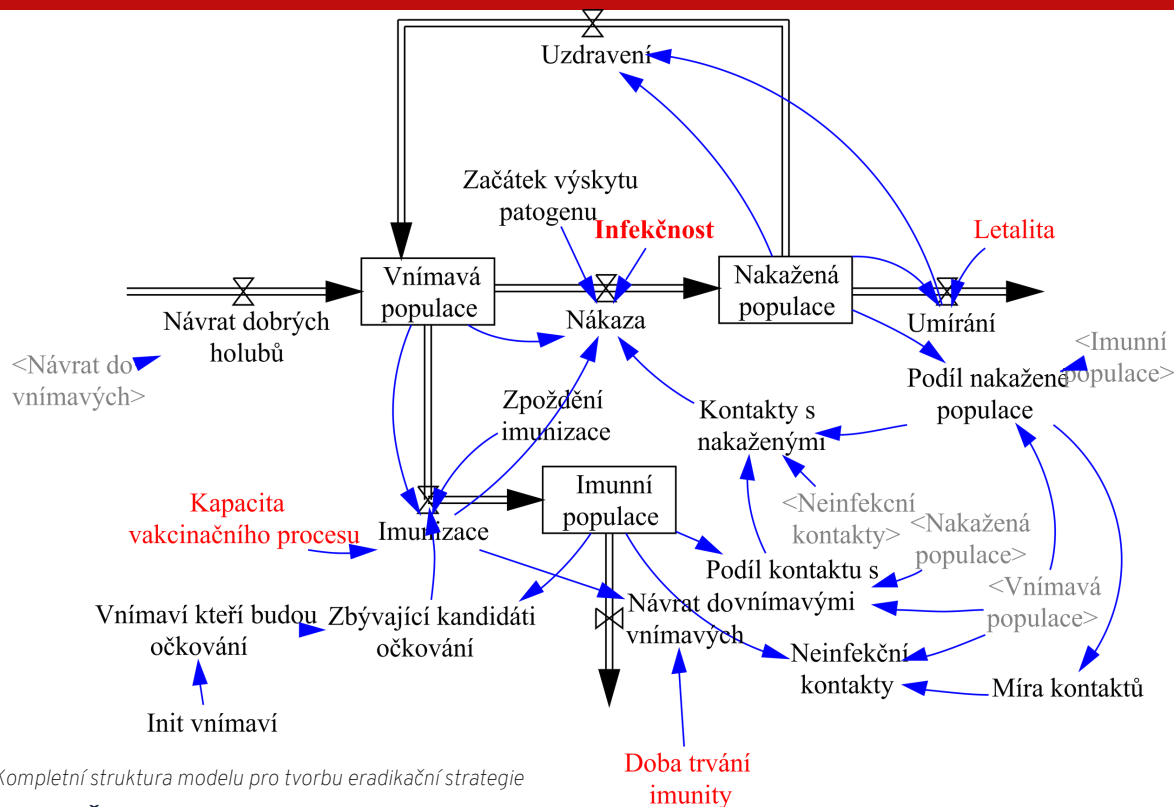
Na obrázku 8 najdete základ diagramu pro vytvoření experimentálního designu. **Není tudíž výsledkem** experimentu, ale **východiskem**. Podle potřeby jej dopracujte do finální podoby. Diagram popisuje dynamiku poměrů v organismu s nasazenou rouškou a to způsobem, který se v žádné z nalezených studií nevyskytuje. Prozkoumejte logiku diagramu s různými kombinacemi hodnot exogenních proměnných (*Doba aplikace* a *Počet vrstev*) a navrhnete podobu smysluplného experimentu****. Pro ostatní připomínám, že příčinný smyčkový diagram je sice možné začít číst od libovolné proměnné, ale nejprve to zkuste od **exogenních proměnných**.

Např. Čím více vrstev (nebo kvality prostředku), tím vyšší *Účinnost filtrace*, ale také tím vyšší *Pocit bezpečí*. Čím vyšší *Pocit bezpečí*, tím vyšší pravděpodobnost *Rizikového chování* (jsem přeci chráněný...), čím více vrstev, tím vyšší a postupně rostoucí *Vlhkost membrány* a tím nižší *Účinnost filtrace*... Zbytek diagramu hravě zvládnete prozkoumat sami. Podle diagramu pak vytvořte model a zjistěte skutečný průběh *Účinnosti filtrace* a *Míry infekce* v čase. Již teď se těším na vaše práce. Jak ochranné, tak diagnostické postupy se budou jistě dále vyvíjet. Snad to ale nebude výše popsaným směrem.

Když jsem v závěru minulého roku pro pobavení publika prohlásil, že se jistě brzy, zřejmě pro zvýšení sebevědomí již tak dost těžce zkoušeného obyvatelstva, objeví **rektální test** na virus (pochopitelně výrazně citlivější a spolehlivější než stávající nudlový), netušil jsem, že se to během několika málo měsíců stane realitou...

...pokračování na straně 9...

**** Pro studenty: Výsledek bude, dle našeho pansofického modelu hodnocení zahrnut jak v Systémové dynamice, tak v Základech vědecké práce..



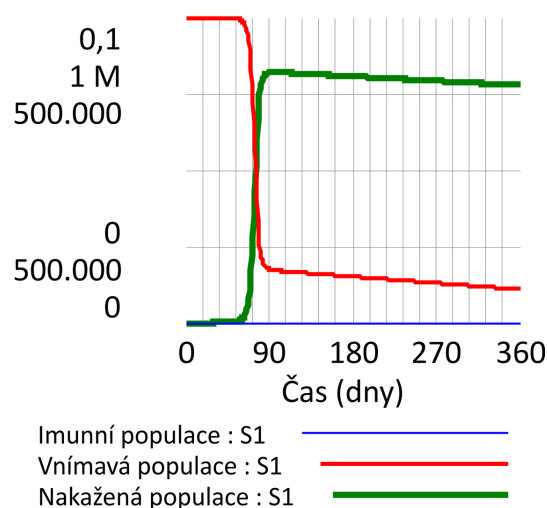
Obr. 9 Kompletní struktura modelu pro tvorbu eradikační strategie

Část III. – Quo usque tandem abutere ... patientia nostra?

Vzdělanci, kteří znají úvodní větu nejslavnější řeči Marka Tulia už tuší, že třetí a poslední část tohoto článku bude věnována simulaci scénářů dalšího vývoje založené na vhledu získaném v předchozích dvou částech.

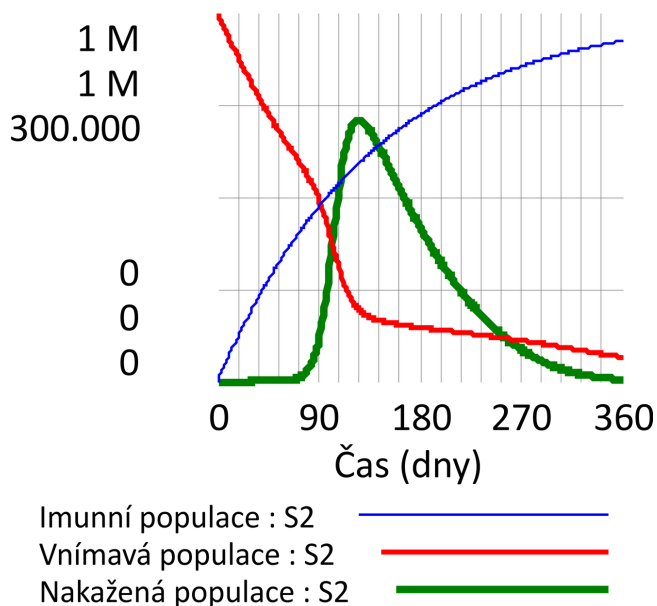
Je tragédií, že strukturu modelu, kterou použijeme, jsme zveřejnili v lednu roku 2020 [4] a podrobně popsali východiska v následujících týdnech a měsících [5-7], přesto se to na smysluplnosti chování cílové skupiny projevilo jen nepatrně. Kompletní struktura modelu, kterou lze s úspěchem použít k vytvoření funkční **eradikační strategie** je na obrázku 9. Jen pro úplnost, publikovali jsme ji s drobnými odlišnostmi v červnu 2020[7]. Model se liší pouze v toku z nemocných zpět mezi vnímavé, očkování je omezováno schopností či neschopností systému/státu očkování provést, letalita je nyní nastavitelná táhlem a stejně tak i doba, po kterou bude očkováná populace imunní. Simulujeme jeden rok se simulačním krokem jeden den. **Scénář S1** zahrnuje odhadovanou virulenci

(nakažlivost) původní formy při neexistenci postinfekční imunity i vakcíny. Vidíme, že se systém s milionem lidí dostane rychle od výskytu prvního nakaženého do ustáleného stavu. *Vnímaví lidé* se v rozsahu, daném *Virulencí* a *Mírou kontaktů* nakazí, část jich v závislosti na nastavení *Letality* zemře, ale ostatní se uzdraví a vrátí se mezi vnímavé, aby mohli být **znova nakaženi**. Tak si čerstvě nakažení střídají postele s uzdravenými a špitály fungují na principu otáčivých dveří.



Obr. 10 Scénář S1 s téměř ustáleným stavem

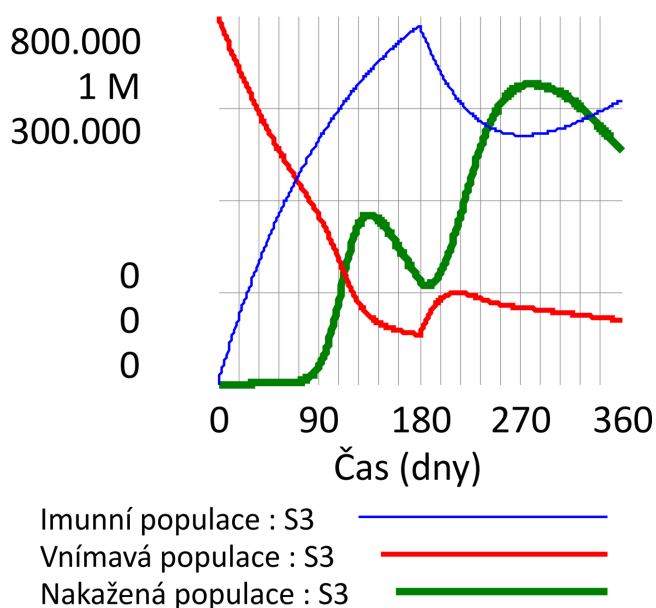
Na obrázku 10 vidíme výsledek simulace základního scénáře, ve kterém je systém víceméně v ustáleném stavu. Klesající křivky *Vnímavé* a *Nakažené populace* jsou dány tím, že model pro názornost obsahuje odtok nazvaný *Umírání*, ale nikoliv přítok nazvaný *Rození*... Scénář S2 na obrázku 11 popisuje politiku při



Obr. 11 Scénář S2 Úspěšný scénář eradikace

stejně situaci, ale s **vakcínou**, kterou se podaří s efektivitou danou konstantou *Kapacita vakcinačního procesu dostatečně rychle naočkovat kritickou část populace*. Graf na obrázku S2 ukazuje postupné vymizení nakažených, pouhé reziduum vnímavých a výrazný nárůst počtu imunních.

Scénář S3 popisuje situaci vyvolanou **britskou mutací** viru, kdy se k původnímu kmenu přidala ještě podstatně **infekčnější varianta** a navíc, imunita proti původní variantě, získaná **očkovaním**, popsaným detailně v SDR číslo 11 [9] je pouze **dočasná** a proti nové mutaci funguje jen **částečně**. Nic povzbudivého, že? Přesto lze model využít k nalezení úspěšné politiky, která povede ke scénáři označeném S2 i při výskytu infekčnějších a původním protilátkám vzdorujících mutací. Řešení máte před sebou jako na talíři, čekám na vaše návrhy.



Obr. 12 Scénář S3 Když do toho vrchnosti mutace hodí vidle...

Těm, kteří se loni pokoušeli nějaký model stvořit v **tabulkovém procesoru** a dopadli, jak dopadli, rovnou odpovídám ne, **nemůžete dostat hotové řešení**. A nakonec vy vlevo, co jste na začátku nevěděli; pokud ani teď netušíte, jak to má být s pardubickou babičkou, poohlédněte se prosím po nějakém úřadě úměrném vašemu nadání.

Pradávný poutník svého času upínal naději k horám, **odkudž by mu přišla pomoc**. My, moderní lidé, s vysokoškolským kusem papíru, nezřídka magisterského stupně, máme tendenci takové chování odsoudit: „Jak pošetilá myšlenka, očekávat pomoc od hromady kamení a hlíny!“ Lid obecný skládá naději v entity, jimž k naplnění oněch nadějí chybí úplně vše co třeba, a jediné, co přebývá, je ničím nepodložené sebevědomí. Odpusťte, ale v tomto světle se poutníkovo jednání jeví jako vysoce racionální. A tak mi nemějte za zlé, že následuji jeho příkladu.

Reference

1. Susta, M., Průvodce systémovým myšlením. 2.ed. 2016, Praha: Proverbs. 136.
2. Lewin, B., Genes VI. 1997, Oxford: Oxford University Press. Genes VI.
- 3.-Aur-, Spor drzého čela s poplužním dvorem. Science Dynamics Review, 2021. III(10): p. 2-8
- 4.-Aur-, Koronavirus na postupu. Science Dynamics Review, 2020. II(2): p. 2-4
- 5.-Aur-, Iluzorní statistika jedné epidemie. Science Dynamics Review, 2020. II(4): p. 2-6
- 6.-Aur-, Co bude potom? Science Dynamics Review, 2020. II(3): p. 6
- 7.-Aur-, Imunita našeho stáda. Science Dynamics Review, 2020. II(5): p. 2-5
- 8.-Aur-, Hra s ohněm. Science Dynamics Review, 2020. II(7): p. 2-8
- 9.-Aur-, Záchrana, s.r.o.. Science Dynamics Review, 2021. III(11): p. 2-8



SCIENCE DYNAMICS

NAHLÉDNĚTE DO BUDOUCNOSTI A ZMĚŇTE PŘÍTOMNOST...

*Produkt dvaceti let vývoje manažerských
simulátorů.*

**PODPORA ROZHODOVÁNÍ PRO VAŠI
FIRMU S UMĚLOU INTELIGENCÍ.**



BUSINESS SIM

PRO TY, KTEŘÍ CHTĚJÍ VĚDĚT

verze SME 1.0

www.sciencedynamics.net

Specializovaný kurz - Úvod do

SYSTÉMOVÉ DYNAMIKY



KÓD KURZU: SD-SD1

Úvodní kurz systémové dynamiky je věnován základům systémového přístupu a práci s počítačovými modely. Je určen těm, kteří se chtějí stát odborníky na systémové řešení problémů, nezávisle na odvětví ve kterém působí. Firmy, státní správa, samospráva, konzultanti v různých oborech - všichni se mohou naučit vytvářet počítačové reprezentace problémů a testovat dopady zvolených nápravných opatření ještě předtím, než jsou zavedena do praxe. Měníte strategii? Klesají prodeje? Příliš vysoké náklady? Chcete expandovat? To je jen zlomek problémů, které vám systémová dynamika pomůže řešit.

POŽADAVKY NA ÚČASTNÍKY:

- Znalost práce na PC
- Znalost základů Systémového myšlení výhodou

ČASOVÉ A TECHNICKÉ POŽADAVKY:

Školení je koncipováno jako dvoudenní, od 9:00 do 17:00. Od 12:00-13:00 bude přestávka na individuální oběd, v průběhu školení bude k dispozici občerstvení, káva, čaj a nealkoholické nápoje. Účastníci budou ke své práci potřebovat notebook s operačním systémem Windows®XP nebo vyšší, nainstalovaný Vensim 6 libovolné verze (doporučený je Vensim DSS) a (volitelně) MS Excel® 2000 nebo vyšší. Ke školení budou využívány knihy Průvodce systémovým myšlením a Referenční příručka k Vensim.

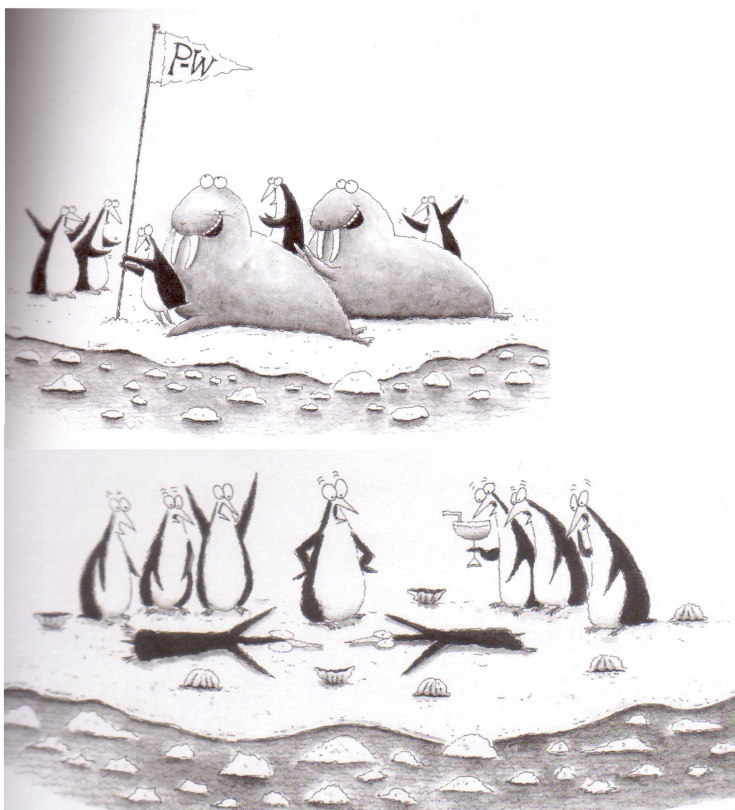
PROGRAM KURZU:

- Systémová podstata problémů
- Tvorba příčinných smyčkových diagramů
- Převod příčinných smyčkových diagramů do diagramu hladin a toků
- Simulace modelů
- Návrh a vytváření uživatelského rozhraní
- Formulace doporučených politik včetně jejich ověření

PROFIL ÚSPĚŠNÉHO ÚČASTNÍKA:

Účastník školení bude schopen vyjádřit problém pomocí příčinného smyčkového diagramu a ten potom převést do podoby jednoduchého počítačového modelu, zvládne simulovat vytvořené scénáře a doporučit nejvhodnější postup řešení předmětného problému.

ŠPIČKA LEDOVCE



KÓD PRODUKTU: SD-LIT 1

Tučnáci mají problém. Nemohou se vlastními silami dostat k zásobám. Rozhodnou se proto oslovit mrože, kteří jim mohou pomoci jejich problém vyřešit. Rozhodnutí o zapojení mrožů má neočekávané následky.

Chcete-li vědět, zda nebo jak si tučnáci s neočekávanou situací poradili, přečtěte si tuto knížku.

POŽADAVKY NA ČTENÁŘE:

- Zájem o řešení problémů
- Kniha nemá věkový limit, nejdůležitější však je, vzít si z průběhů tučňáků ponaučení a to dokáže jak desetileté dítě, tak čtyřleté "mimino," kterému příběh vysvětlí rodiče.

DOZVÍTE SE:

- O tučňácích hned v první kapitole: Záhadný řetězec událostí
- O řešení jejich problému v druhé kapitole: Tučňáko-mroží smlouva

AŽ KNÍŽKU DOČTETE, BUDETE:

- Umět řešit problémy ještě než začnou,
- Umět lépe systémově přemýšlet,
- Vědět proč je někdy lepší uposlechnout přísloví: "Dvakrát měř, jednou řež!"
- Vědět, že nic neroste do nebe...

*Knižku "Špička ledovce" před vámi přečetl a podstatné uvedl: Vojta Šusta

Science Dynamics Review

Journal for the development of Systems education
Časopis pro rozvoj systémové vzdělanosti

Vydavatel/Publisher:
Proverbs, a.s.
Karlovo náměstí 290
120 00 Praha

Get more information over the phone (+420) 603 40 77 11 or e-mail SDR@sciencedynamics.net
Více informací získáte na čísle (+420) 603 40 77 11 nebo na e-mailu SDR@sciencedynamics.net

Access to all issues at <https://www.sciencedynamics.net/index.php/en/clients/science-dynamics-review-journal>

Přístup ke všem číslům na <https://www.sciencedynamics.net/index.php/cz/clients/casopis-science-dynamics-review>

Image source: pixabay.com

© 2021 Proverbs, a.s.