



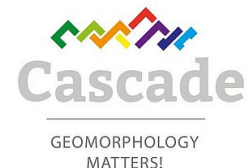
Riziko a predikovatelnost povodní z ledovcových jezer (GLOFs)

Adam EMMER

adam.emmer@uni-graz.at

CASCADE | The mountain processes and mountain hazards group
Institute of Geography and Regional Science
University of Graz, Austria

UNIVERSITÄT GRAZ
UNIVERSITY OF GRAZ



Geografické pondělky

16. října, PřF UK

Co je to GLOF?

- „glacial lake outburst flood“
- povodeň vzniklá náhlým uvolněním vody z ledovcového jezera
- proces typický pro období ústupu zalednění



Fig. 2 Examples of common glacial lake types. While bedrock dams (A) are stable and thus only susceptible to dam overtopping, moraine dams (B) and ice dams (C) are susceptible to dam failures. Combined dams (D) are typically dammed by bedrock with a thin moraine cover.

GLOFs v (pozdním) Pleistocénu

- největší zdokumentované povodně ($\times 1000 \text{ km}^3$)
- geomorfologické dopady kontinentálního měřítka

GLOFs v současnosti

- objem $< 1 \text{ km}^3$
- geomorfologické dopady lokálního / regionálního měřítka
- hrozba pro společnost

Motivace

nature communications



Article

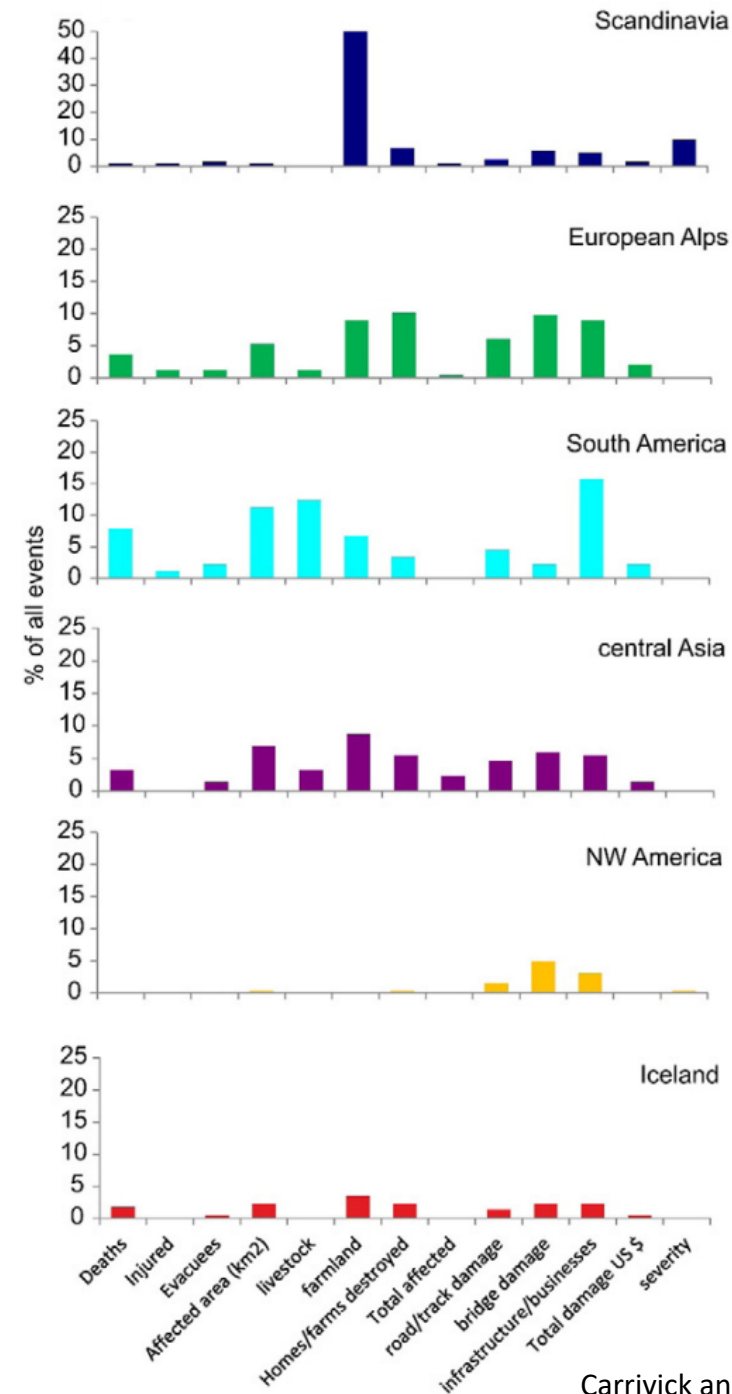
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-36033-x>

Glacial lake outburst floods threaten millions globally

Received: 24 February 2022

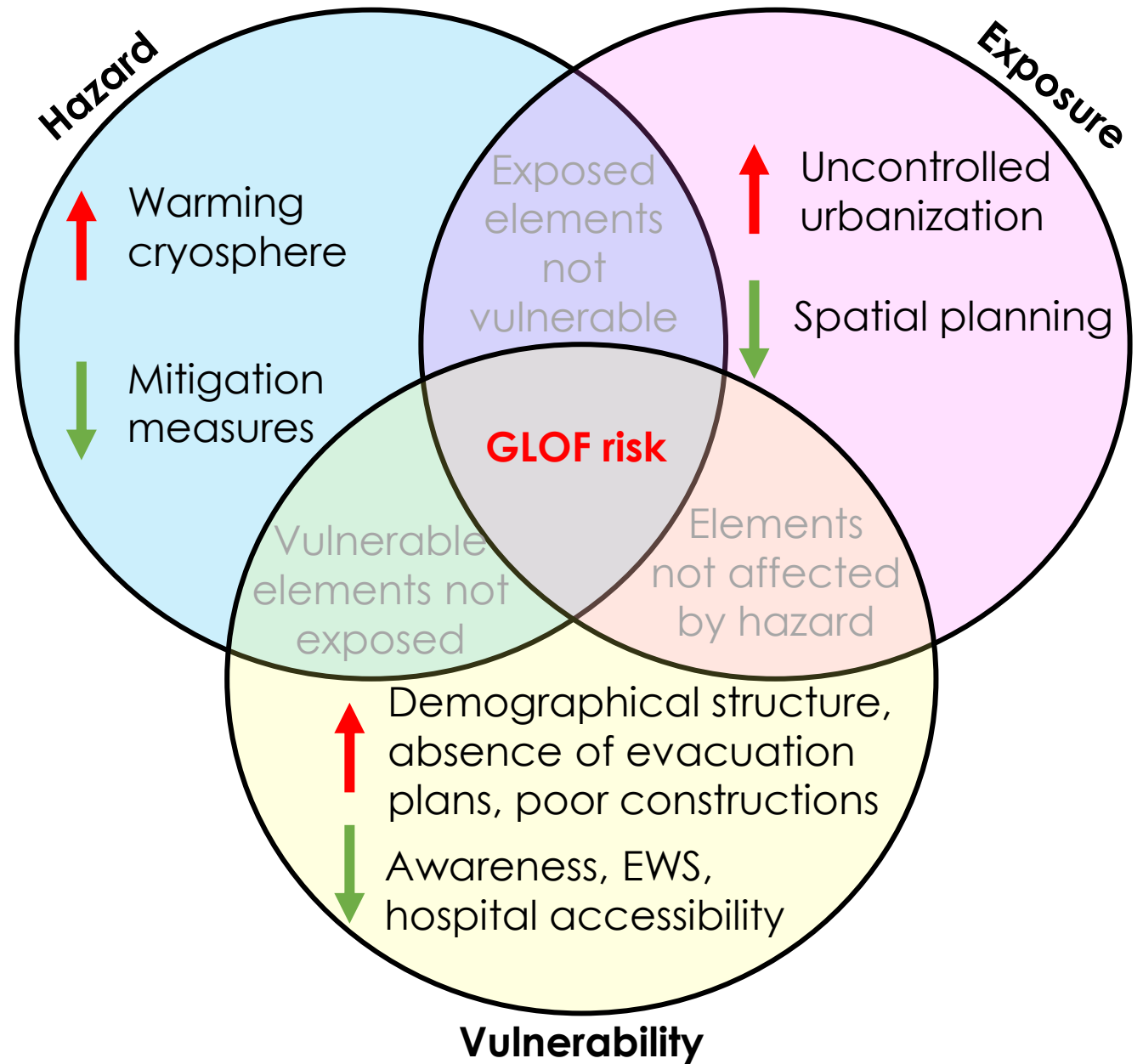
Caroline Taylor¹, Tom R. Robinson²✉, Stuart Dunning¹, J. Rachel Carr¹ & Matthew Westoby³

Accepted: 11 January 2023



Komponenty rizika GLOFs

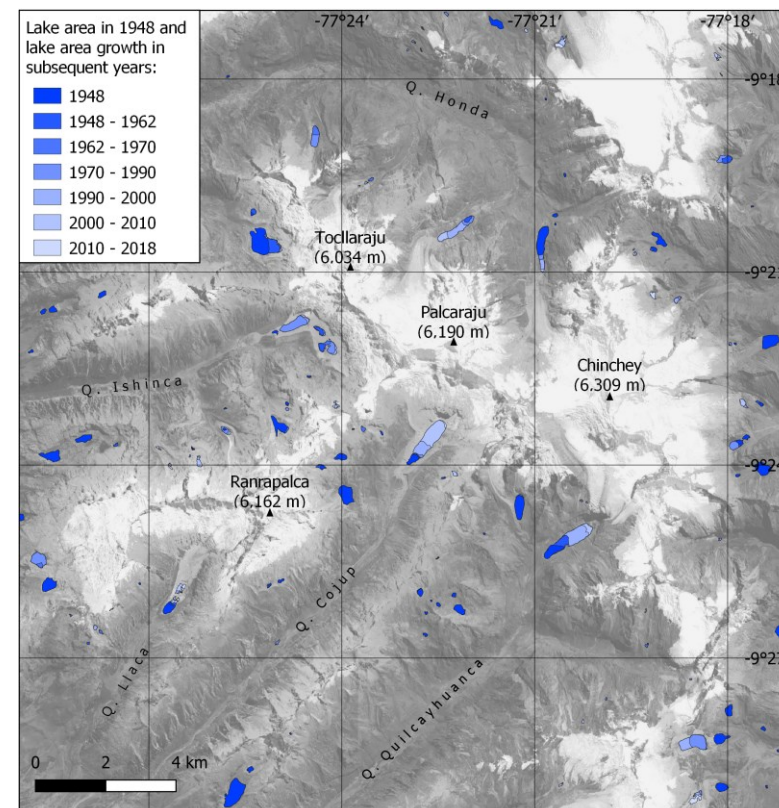
Huaráz, Ancash, Peru



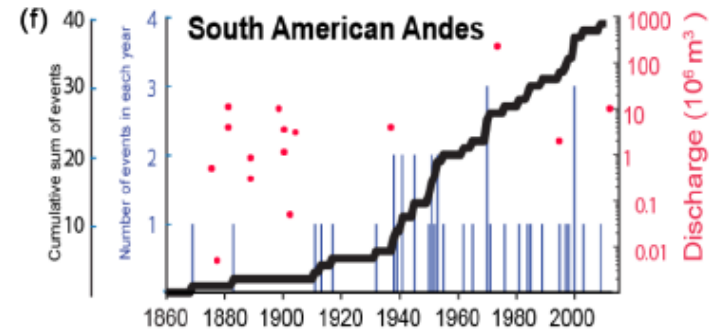
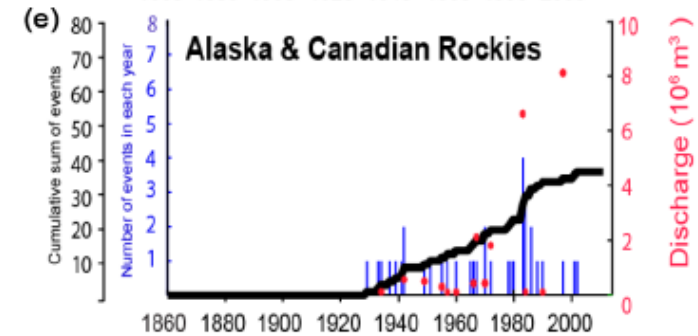
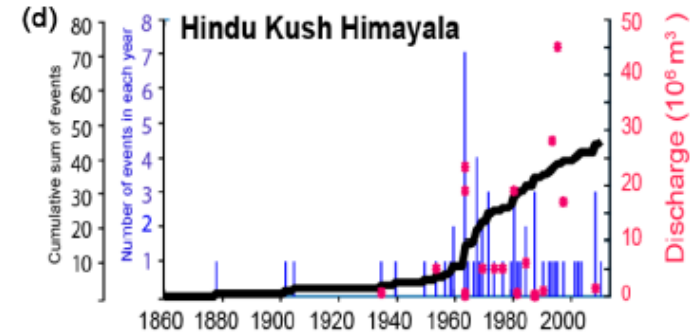
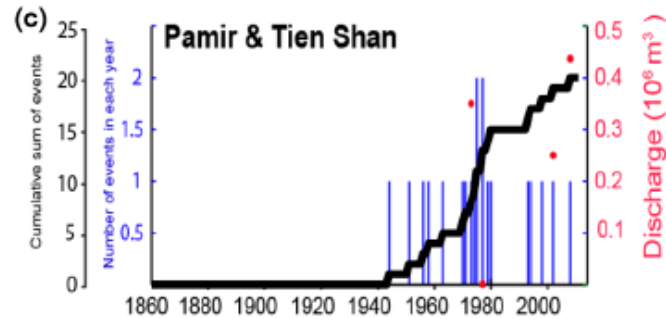
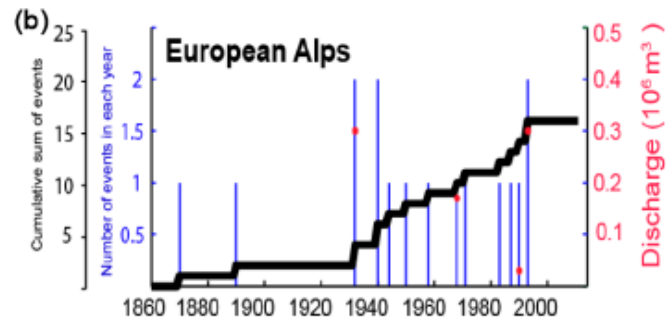
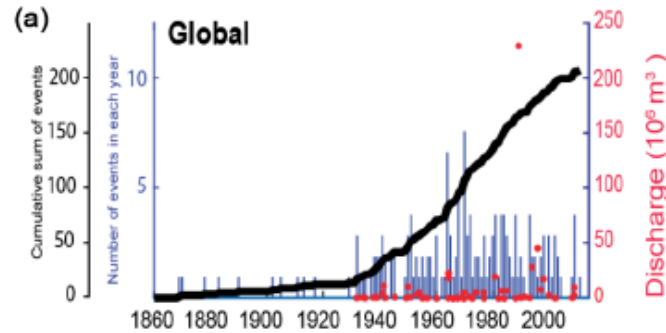
Mění se počet / rozloha / objem jezer?



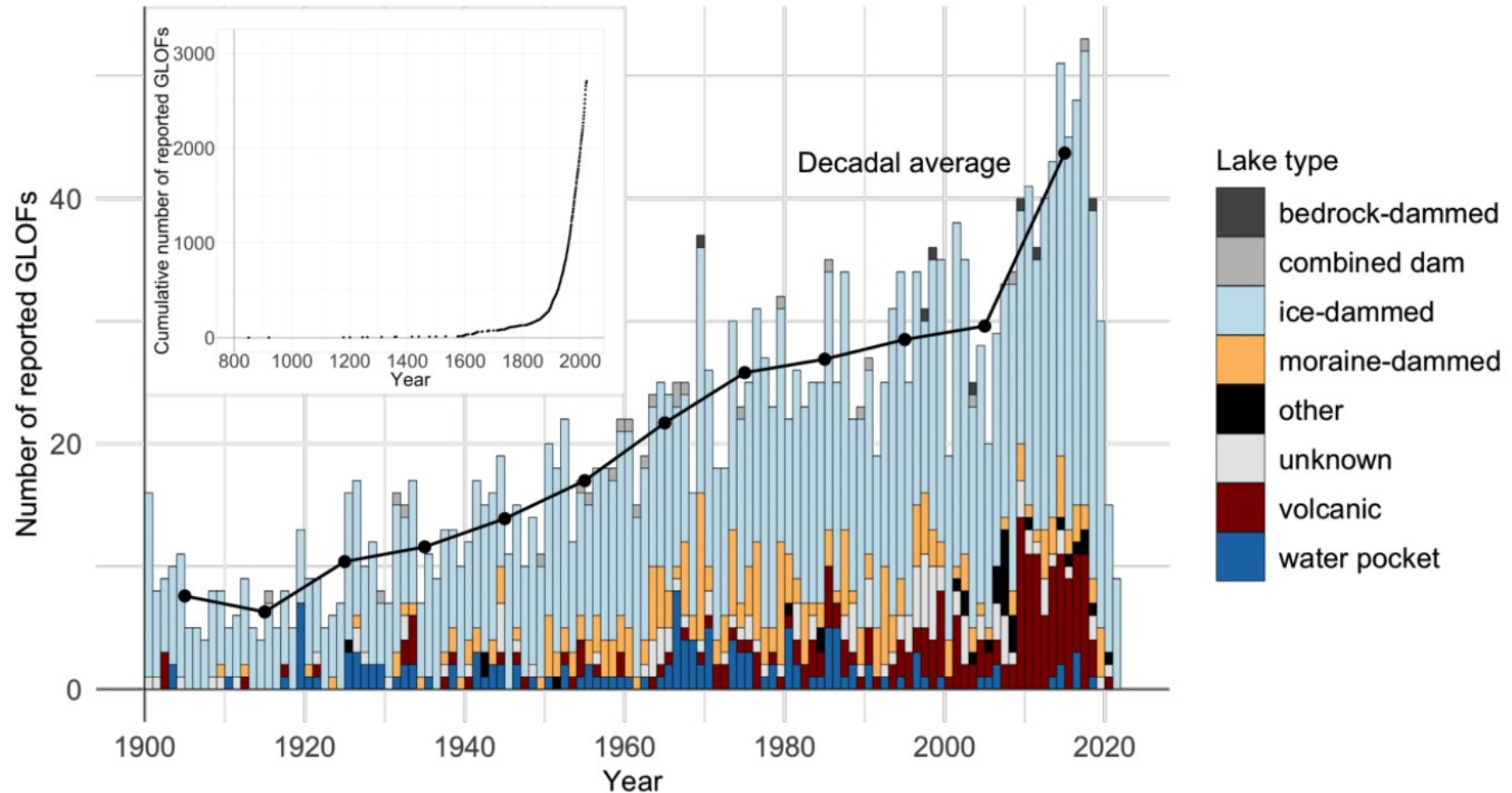
Pastoruri, Ancash, Peru



Mění se počet GLOFs?

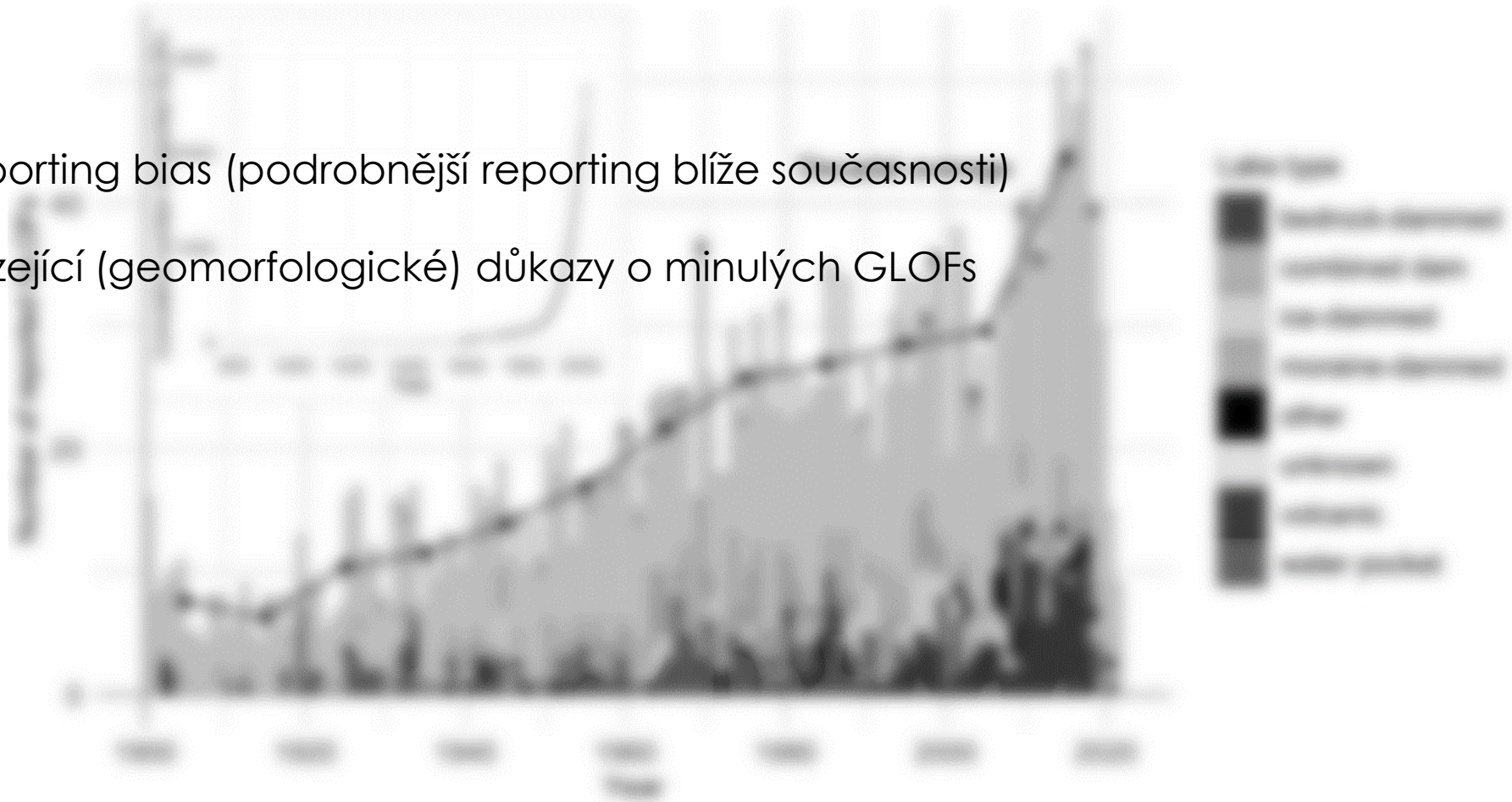


Mění se počet GLOFs?



Mění se počet GLOFs?

- reporting bias (podrobnější reporting blíže současnosti)
- mizející (geomorfologické) důkazy o minulých GLOFs



Mění se typ jezer, příčiny a mechanismy GLOFs?

Typ jezer:

moraine-dammed -> bedrock-dammed

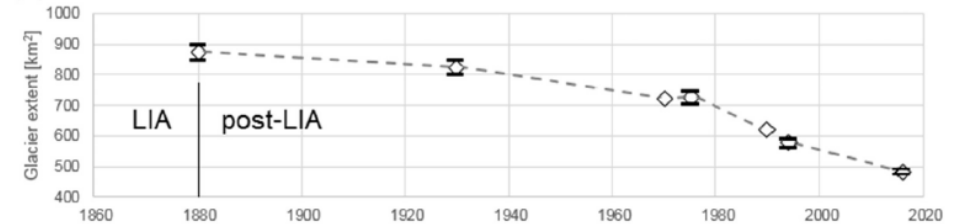
Příčiny:

ledovcové laviny / telení -> sesuvy, řícení

Mechanismy:

protržení hráze -> přelití hráze

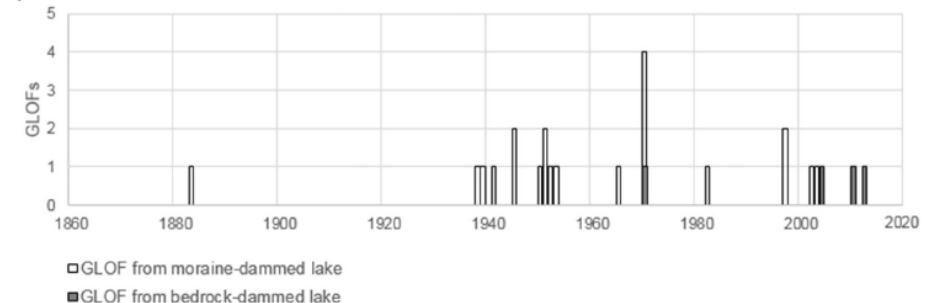
(A) Glacier extent



(B) Number of proglacial lakes



(C) Occurrence of GLOFs



Mění se extremita GLOFs?

nature communications



Article

<https://doi.org/10.1038/s41467-023-41794-6>

Unchanged frequency and decreasing magnitude of outbursts from ice-dammed lakes in Alaska

Received: 28 July 2022

B. Rick^{1,2}✉, D. McGrath¹, S. W. McCoy³ & W. H. Armstrong⁴

Accepted: 15 September 2023

Article

Less extreme and earlier outbursts of ice-dammed lakes since 1900

<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05642-9>

Received: 3 March 2022

Accepted: 7 December 2022

Published online: 15 February 2023

Georg Veh¹✉, Natalie Lützow¹, Jenny Tamm¹, Lisa V. Luna^{1,2,3}, Romain Hugonnet^{4,5,6}, Kristin Vogel⁷, Marten Geertsema⁸, John J. Clague⁹ & Oliver Korup^{1,2}

Episodic failures of ice-dammed lakes have produced some of the largest floods in history, with disastrous consequences for communities in high mountains^{1–7}. Yet,

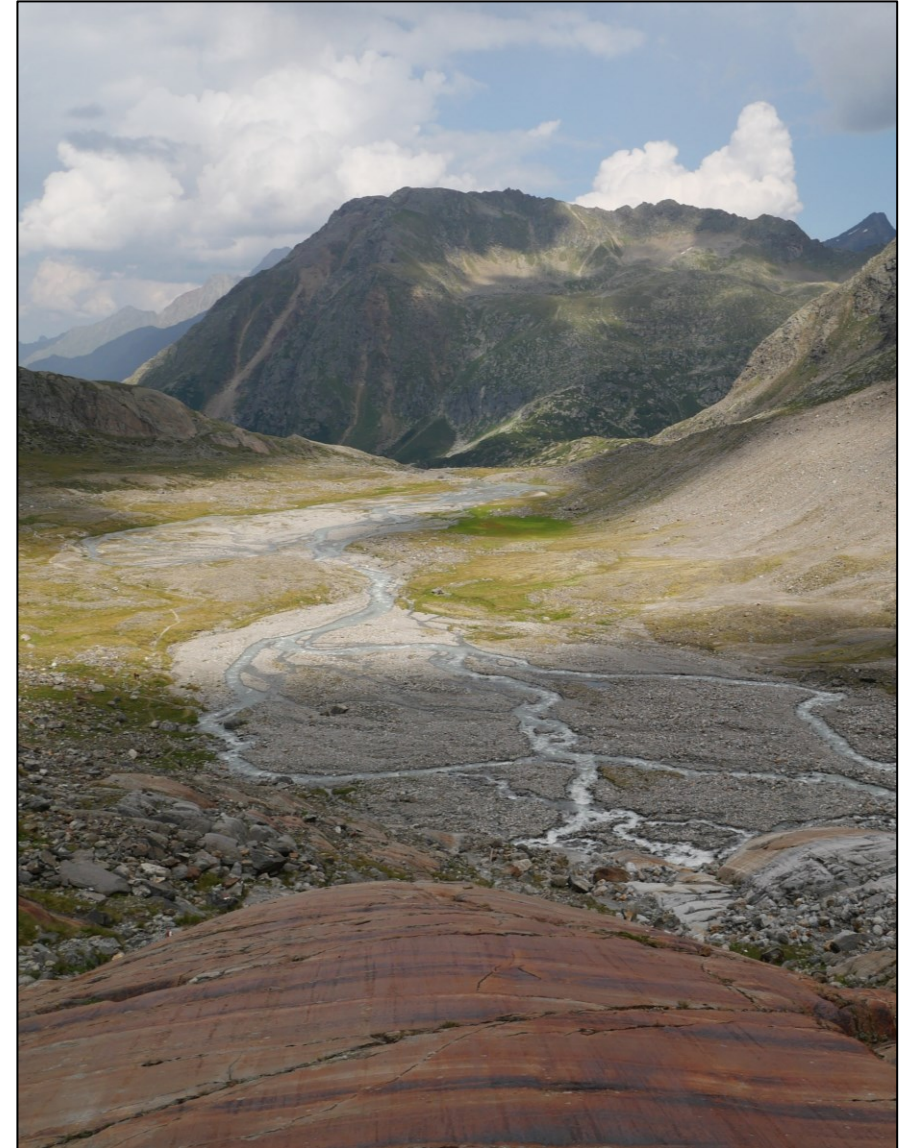
Mění se expozice společnosti?

Chungthang, Sikkim, India (2006 – 2021)



Shrnutí I.

- Přestože (protože) GLOFs úzce souvisí se změnou klimatu, nejedná se o 'novou' hrozbu
- Počet jezer roste (celosvětově)
- Počet GLOFs (zdánlivě) roste (reporting bias)
- Mění se typ jezer (moraine -> bedrock), příčiny (ice -> rock) a mechanismy (failure -> overtopping) GLOFs
- Extremita GLOFs (spíš) klesá
- Expozice společnosti roste (zejména v low-income zemích)

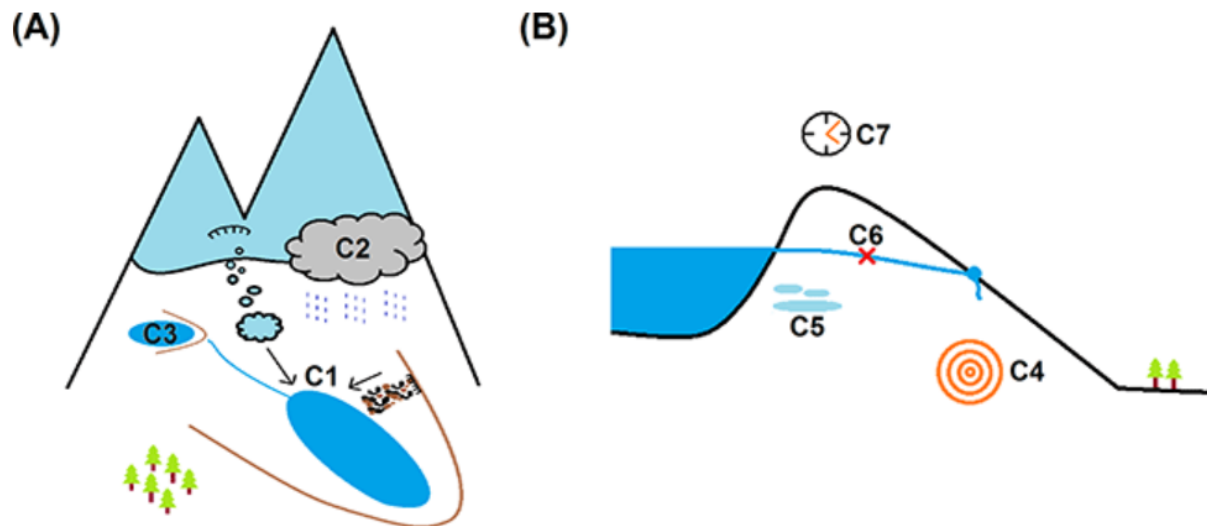


GLOF-affected Sulzenau valley, Tirol, Austria

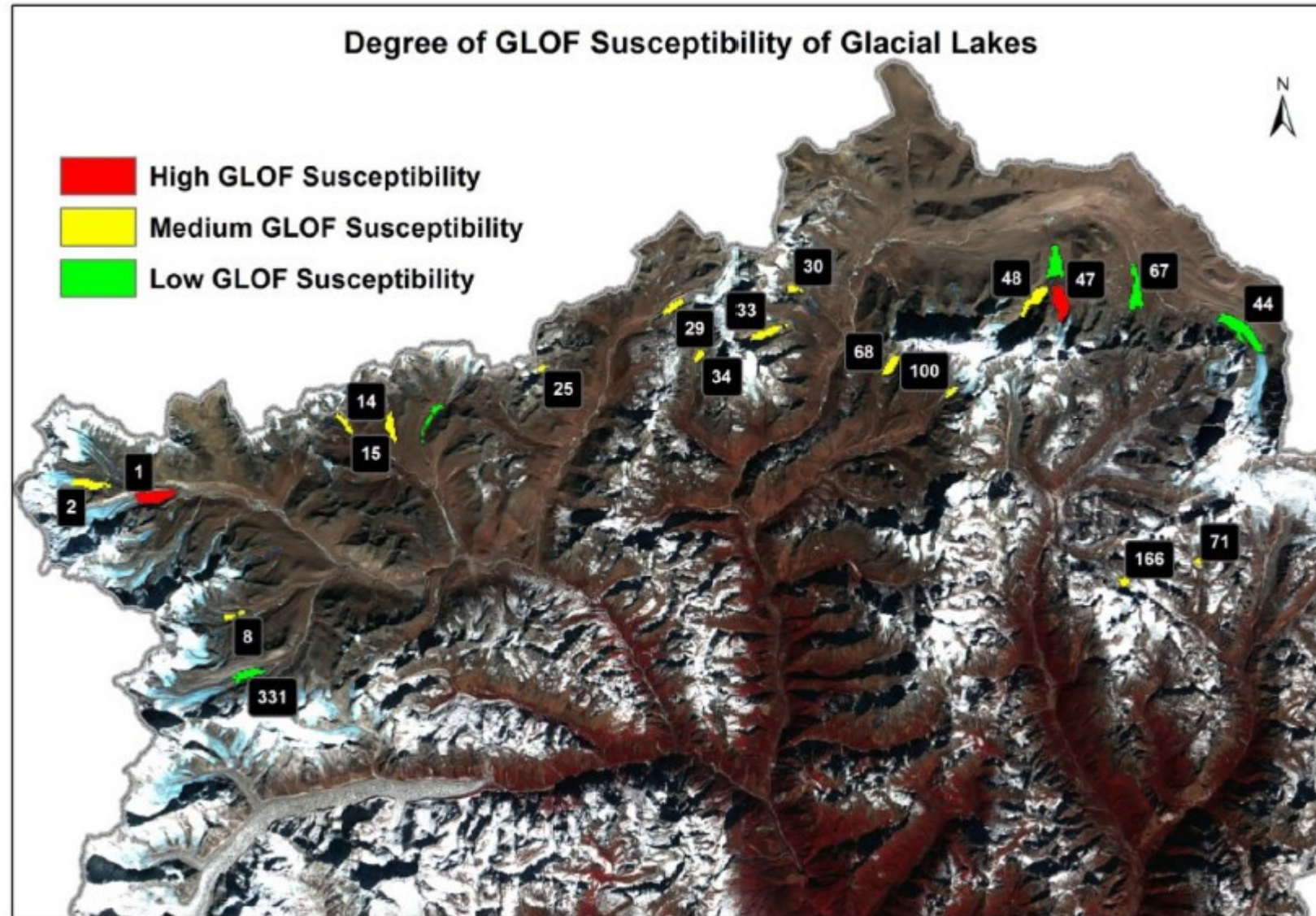
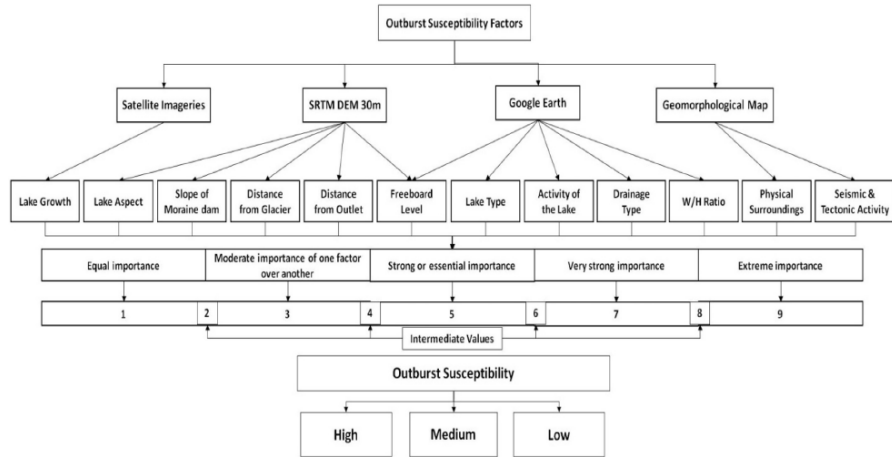
Lze GLOFs predikovat?

Komplikace:

- široká škála příčin a mechanismů
- velké množství jezer
- značná nejistota extremity GLOFs
- komplexní topografie (příkré zaledněné svahy)

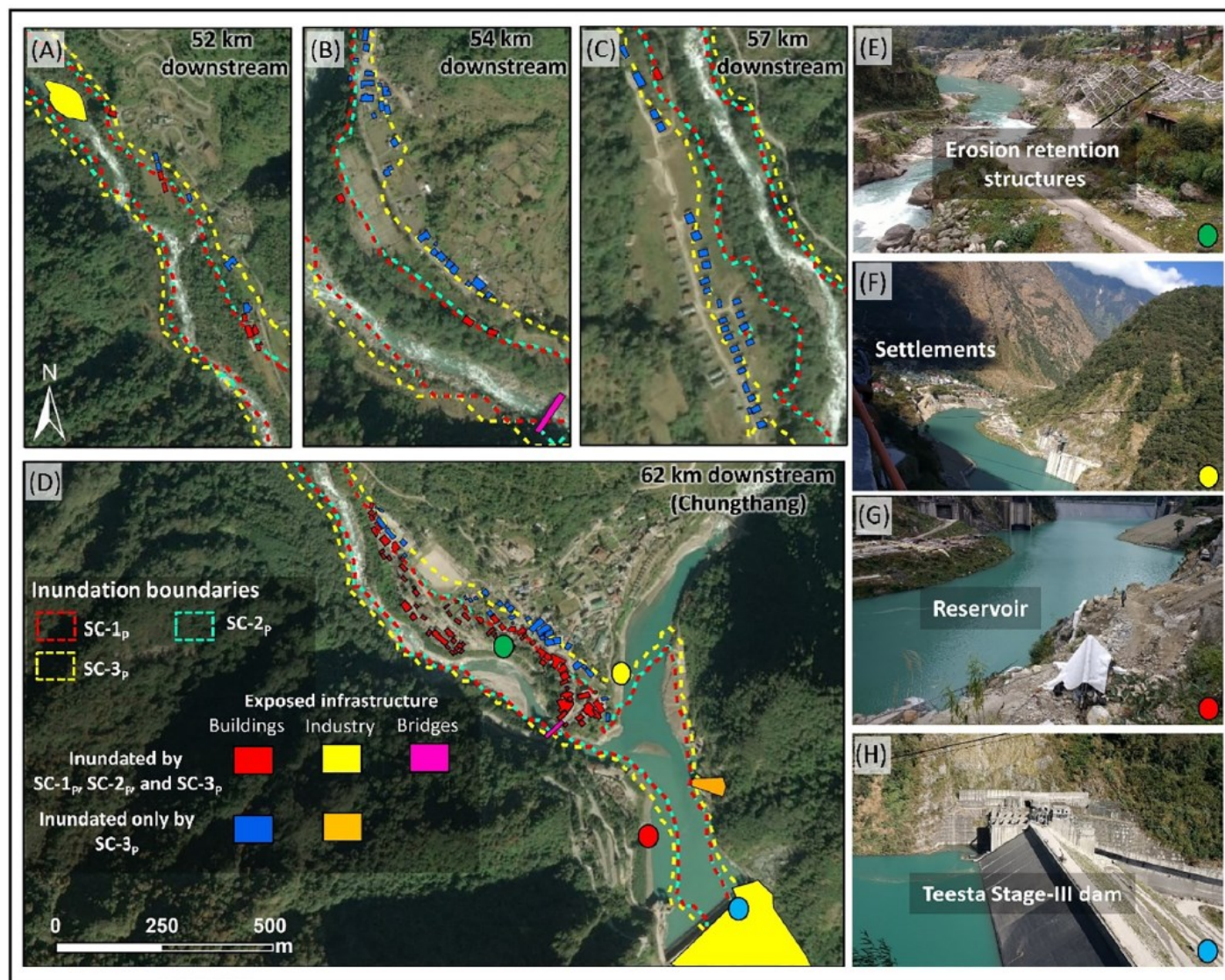
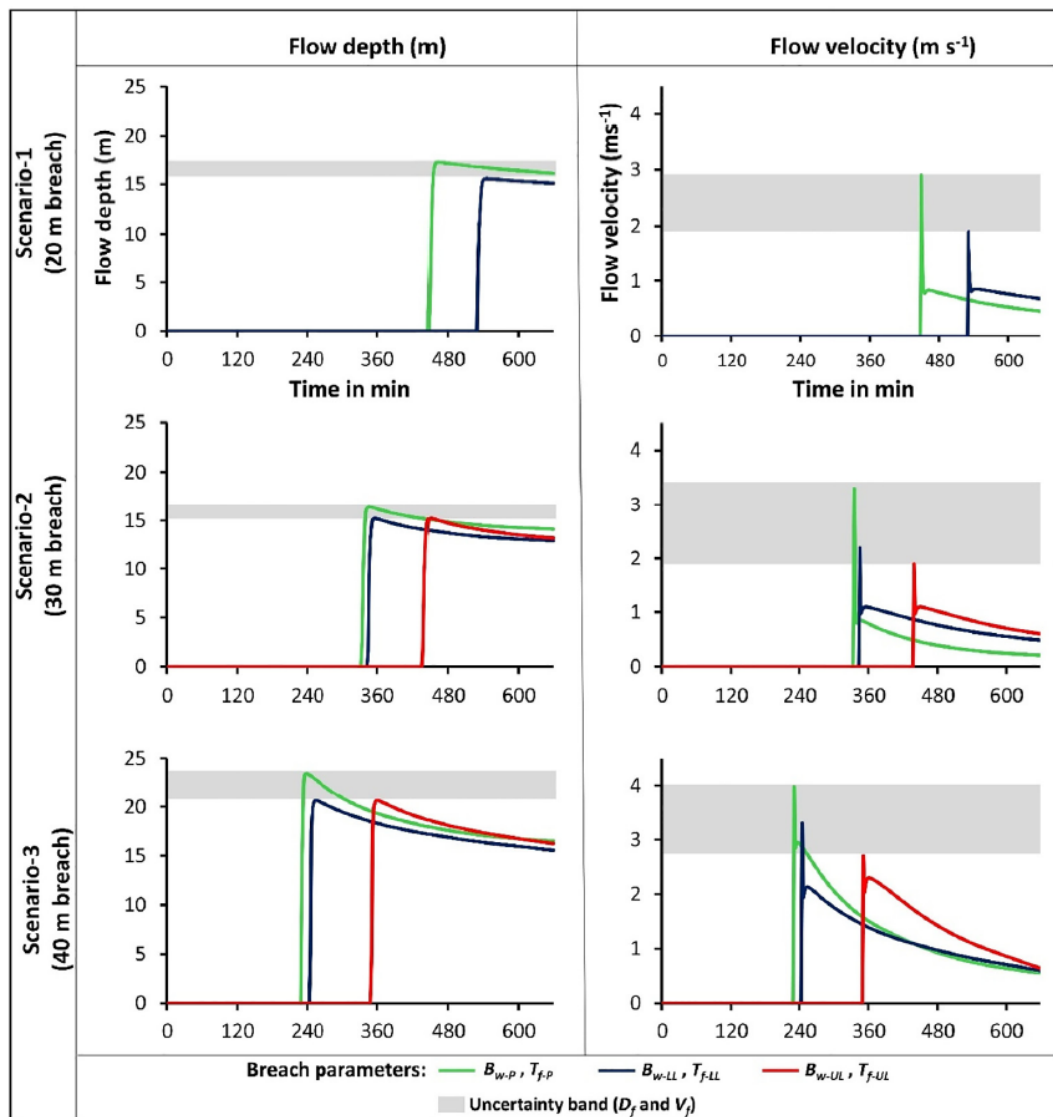


Lze GLOFs predikovat?

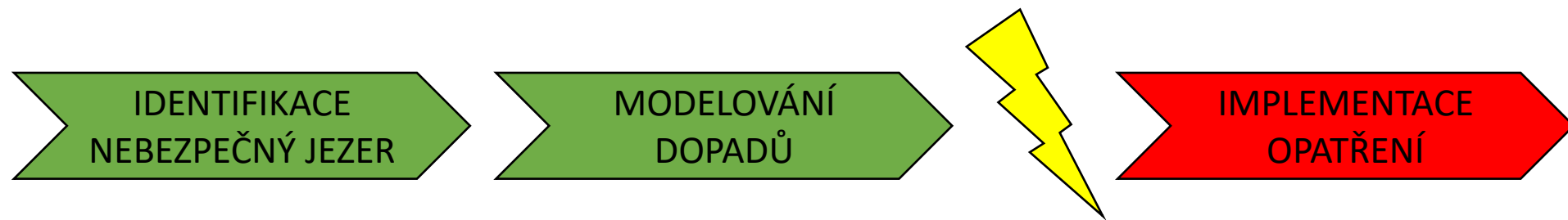


Lze GLOFs predikovat?

Sattar et al., 2021

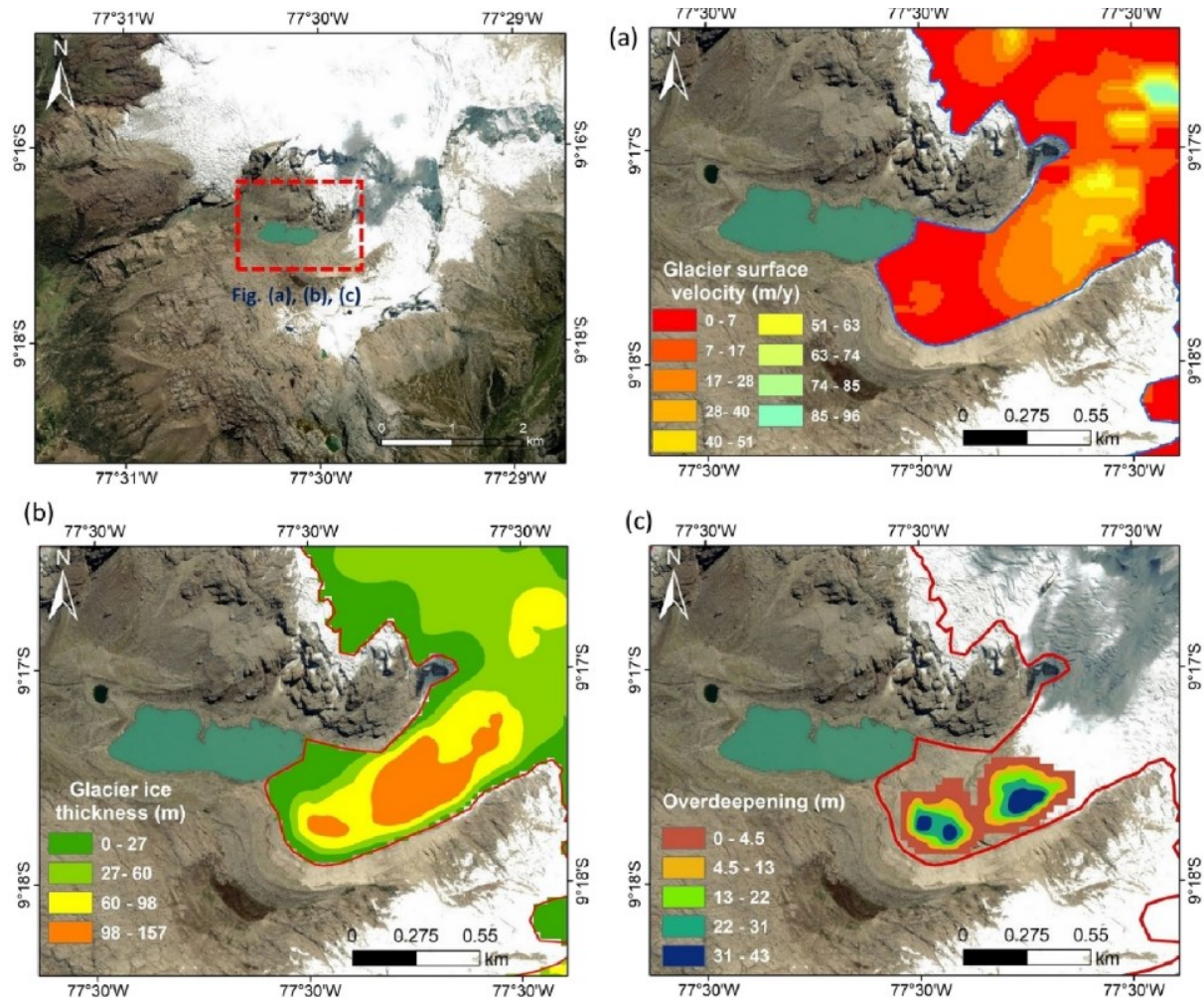


Lze GLOFs predikovat?



selhání komunikace mezi aktéry??
nedostatek důvěry??

Rozhraní mezi výzkumem a rozhodováním

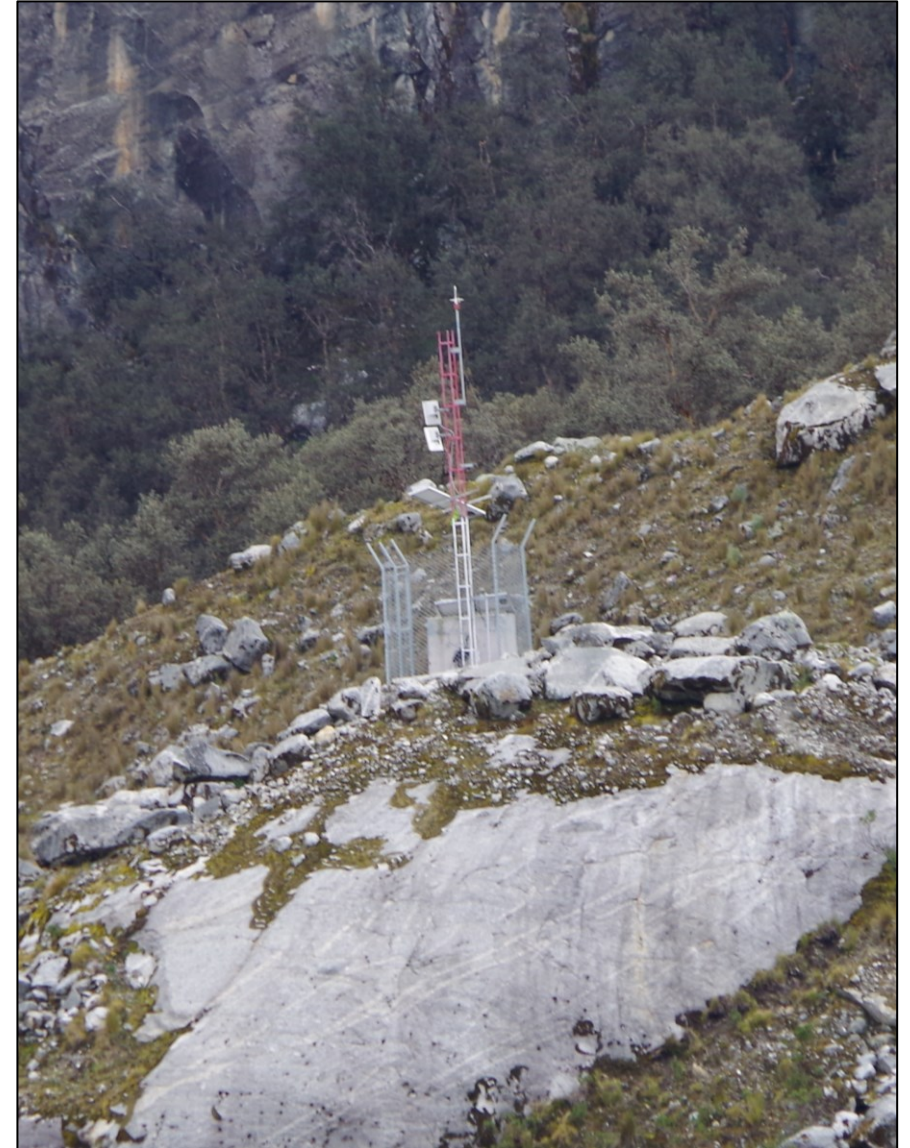


Rozhraní mezi výzkumem a rozhodováním



Shrnutí II.

- Predikovatelnost komplikuje široká škála příčin a mechanismů
- Zlepšující se dostupnost, časové a prostorové rozlišení dat DPZ v kombinaci s terénním monitoringem je slibné pro (near-) real-time monitoring velkého počtu jezer a implementaci EWS
- Vypočetní kapacita a modelování
- Zásadní je efektivní komunikace a důvěra mezi zainteresovanými aktéry



součást systému EWS v údolí Chucchun, Ancash, Peru