

POLARIZAČNE-DIVERZNÉ ZARIADENIA A KOMPONENTY PRE FOTONICKÉ INTEGROVANÉ OBVODY

Študentská vedecko-odborná súťaž 2025

15 Máj 2025
Žilinská Univerzita v Žiline

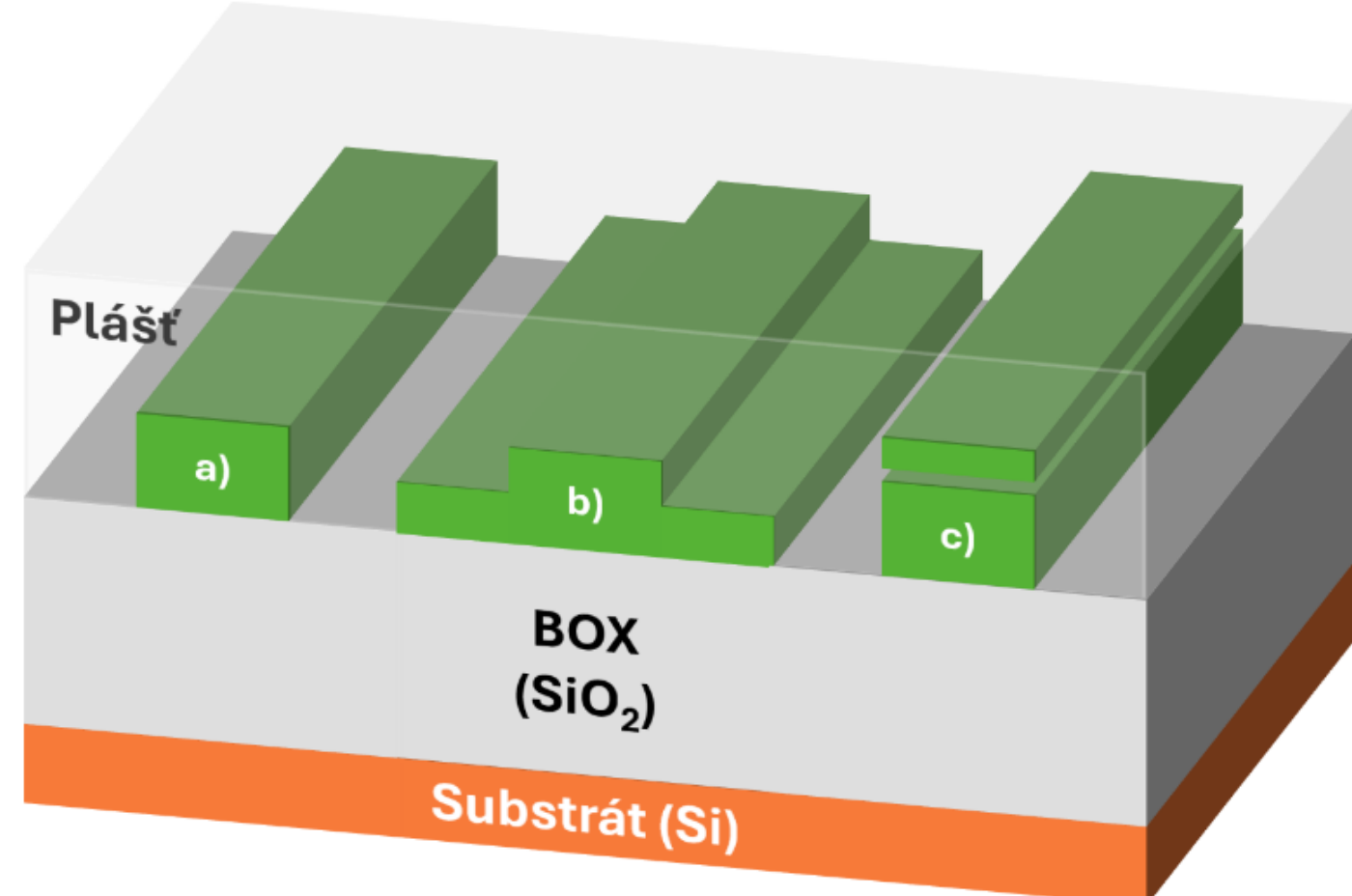
Matej Šajban

Katedra Multimédií a informačno-komunikačných technológií, Žilinská Univerzita v Žiline

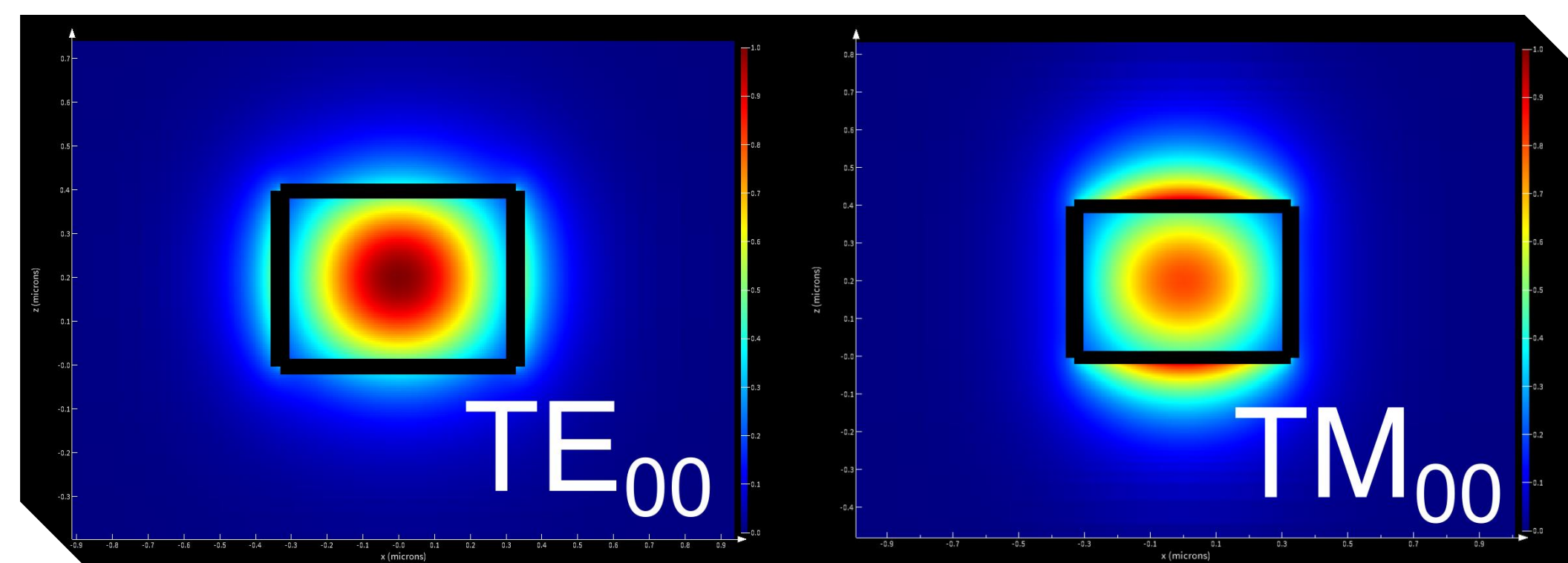
ŠTUDENTSÁ
VEDECKO-ODBORNÁ
SÚŤAŽ

sajban3@stud.uniza.sk

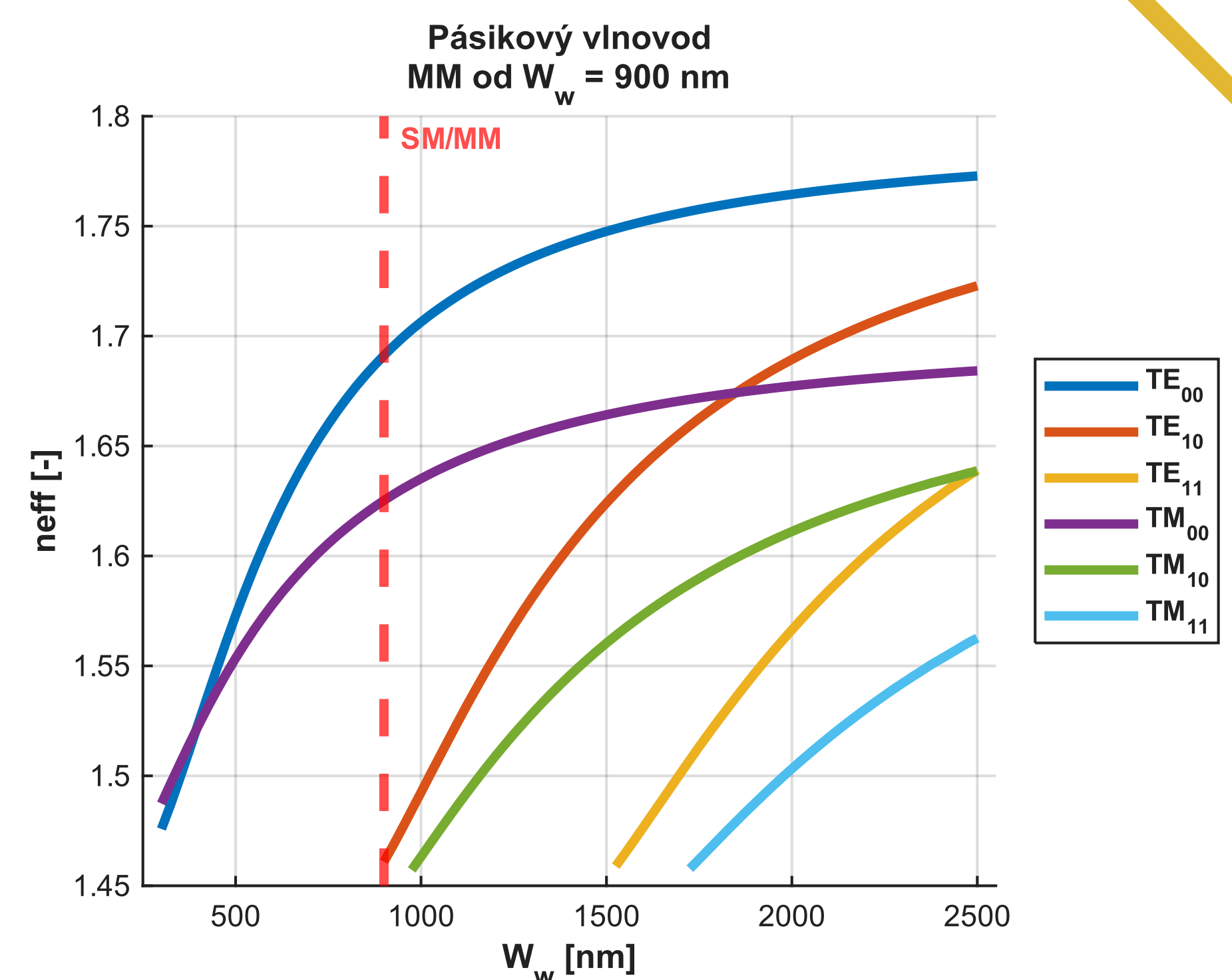
Módová analýza



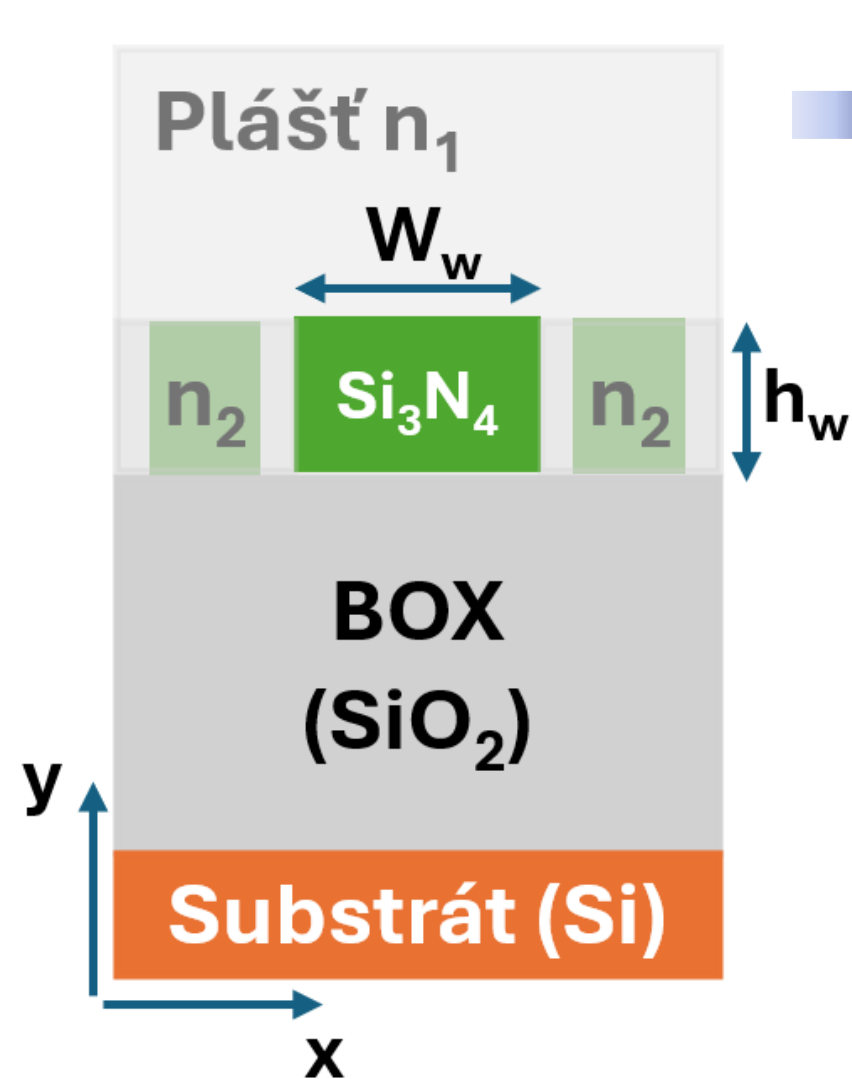
- a) Pásikový vlnovod
- b) Rebrinový vlnovod
- c) Pásikový vlnovod so záťažovou štruktúrou



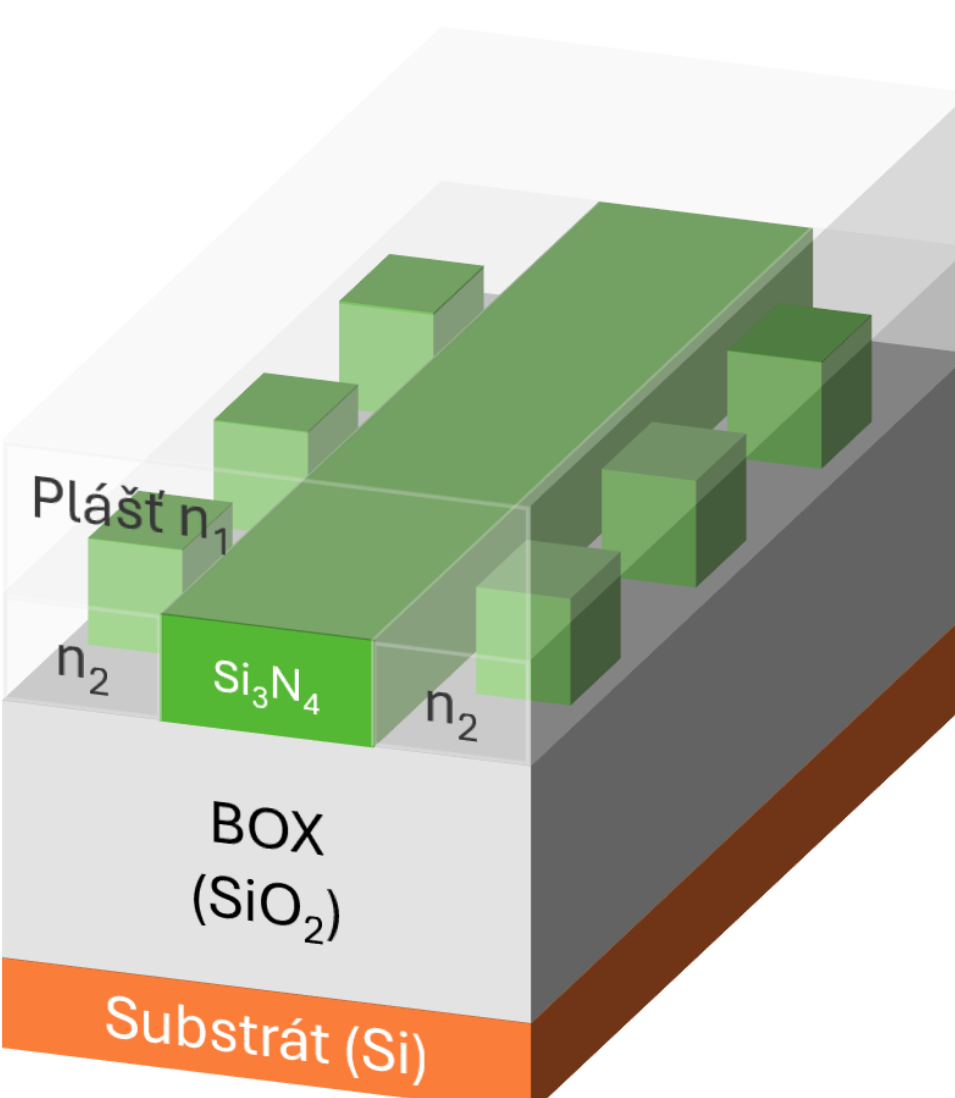
- Určenie oblasti jedno-módovosti
- Analýza mórového profilu
- Závislosť dvojlomu od tvaru vlnovodu
- Vplyv plášťa na polarizačnú závislosť



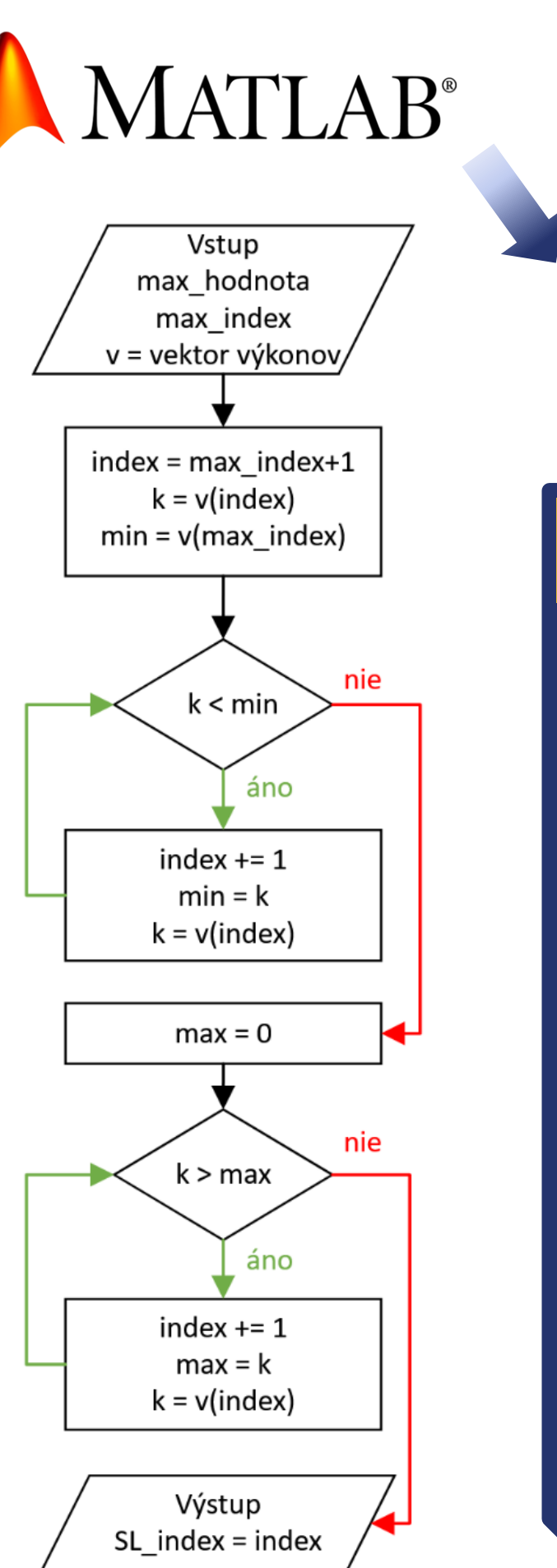
Vlnovodové filtre



- Platforma SIN
- 3D FDTD analýza



- Pásikový vlnovod
- Vzdialené vrypy
- Duálny plášť



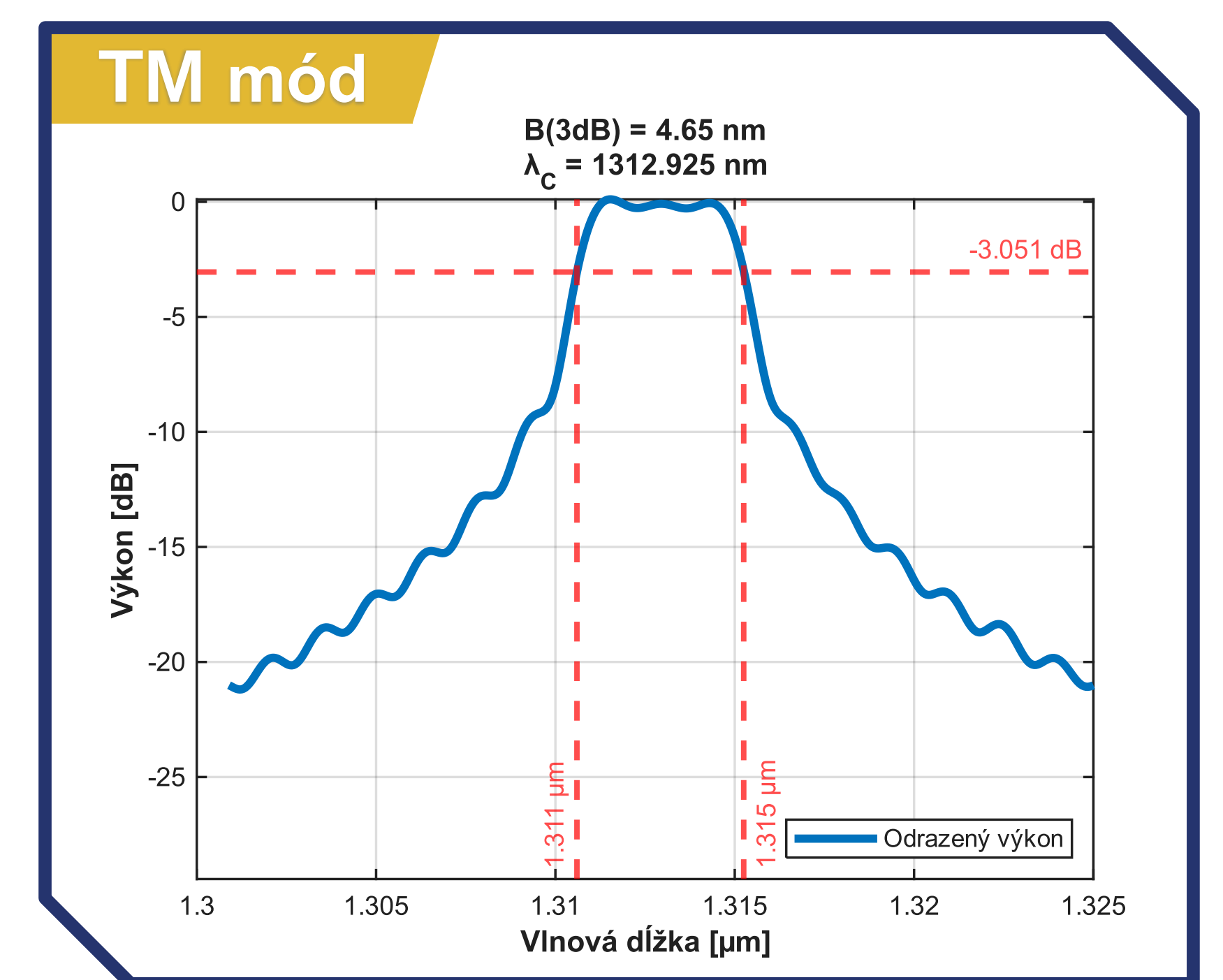
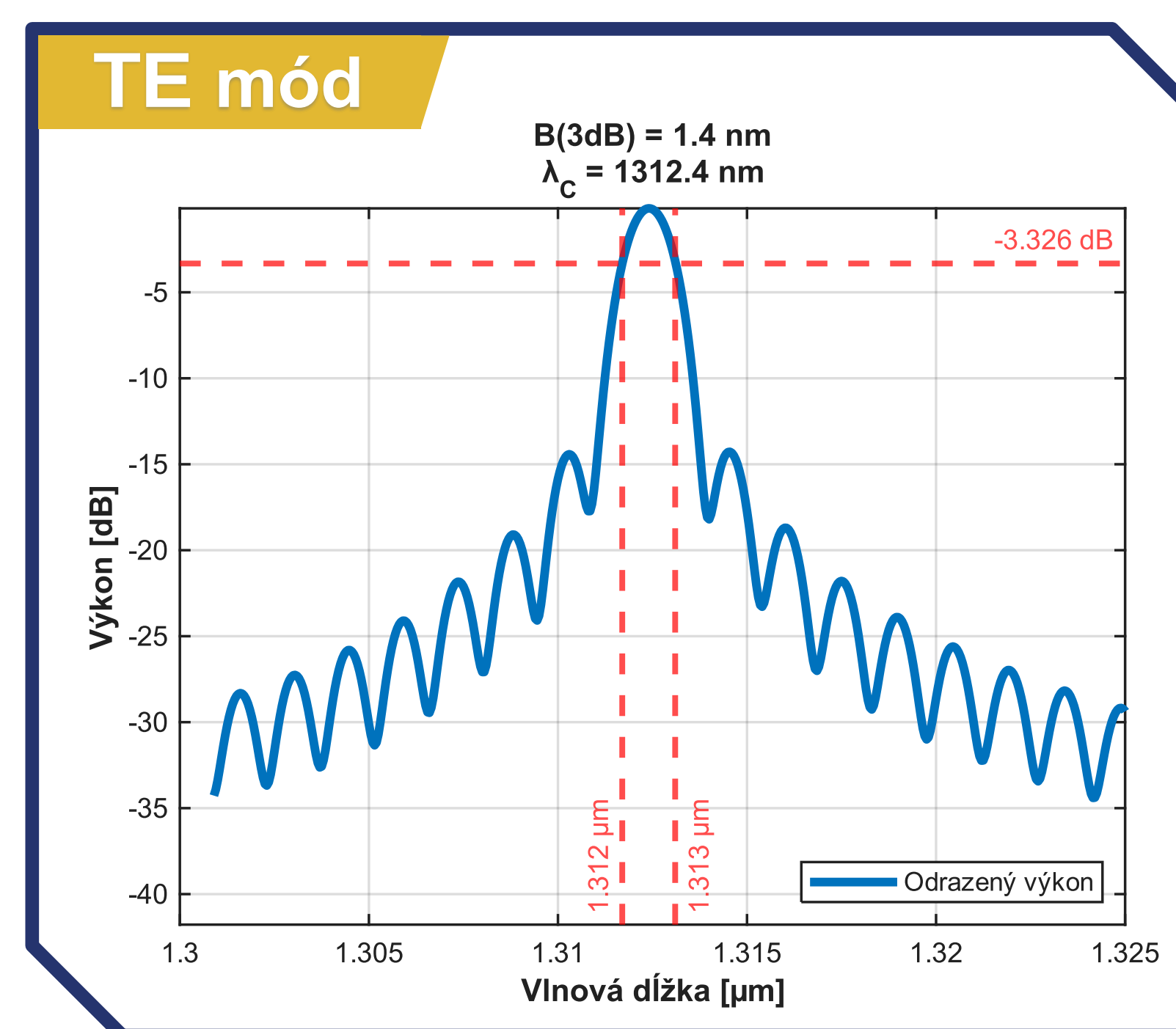
Polarizačne-diverzný filter s duálnym plášťom

- Jedna štruktúra pre viacero polarizačných stavov

PRIEPUSTNÉ PÁSMO pre 1310 nm

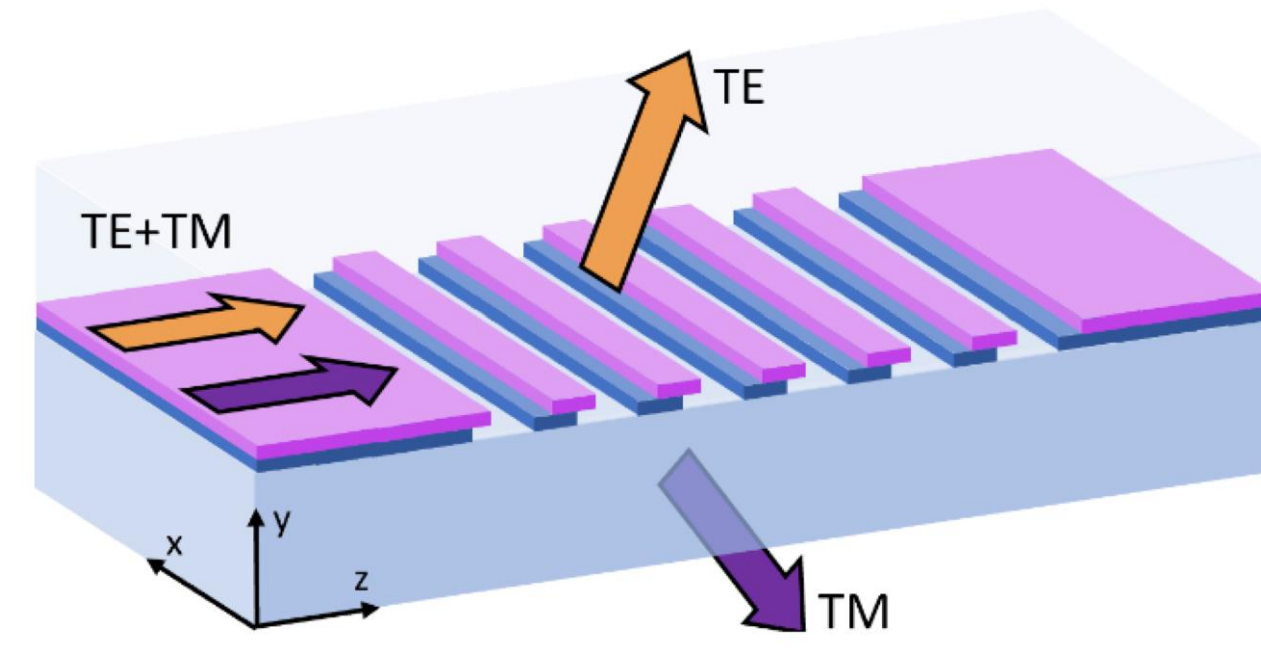
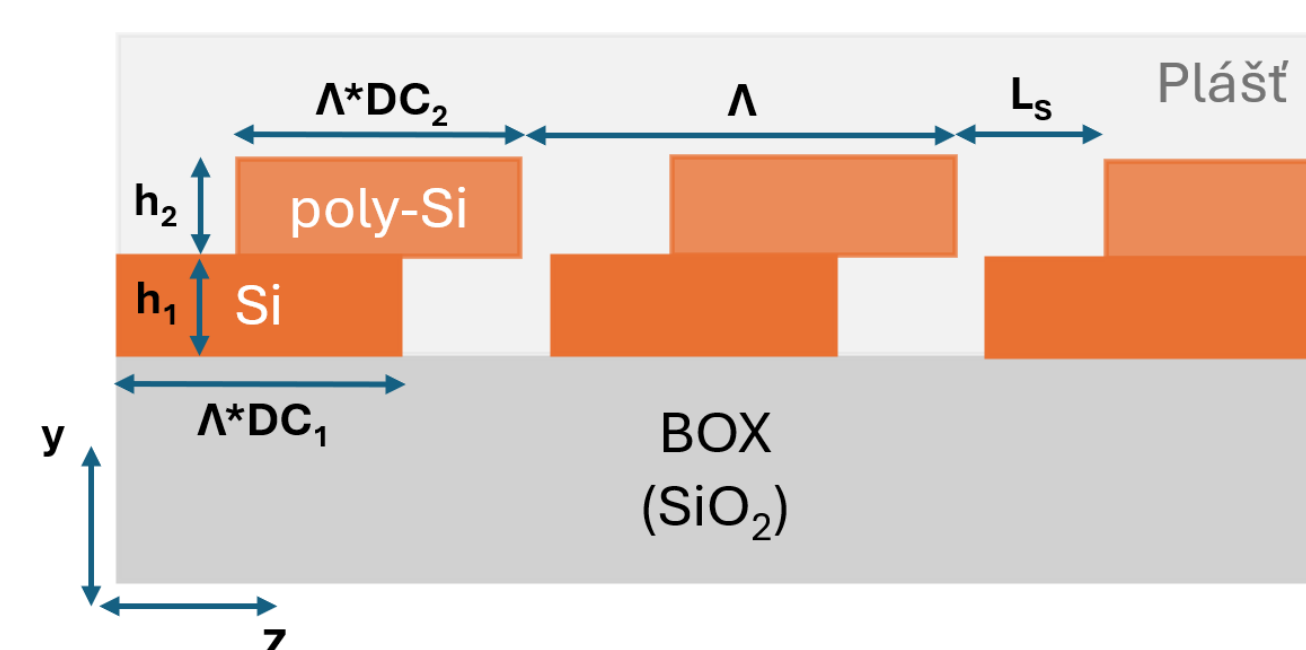
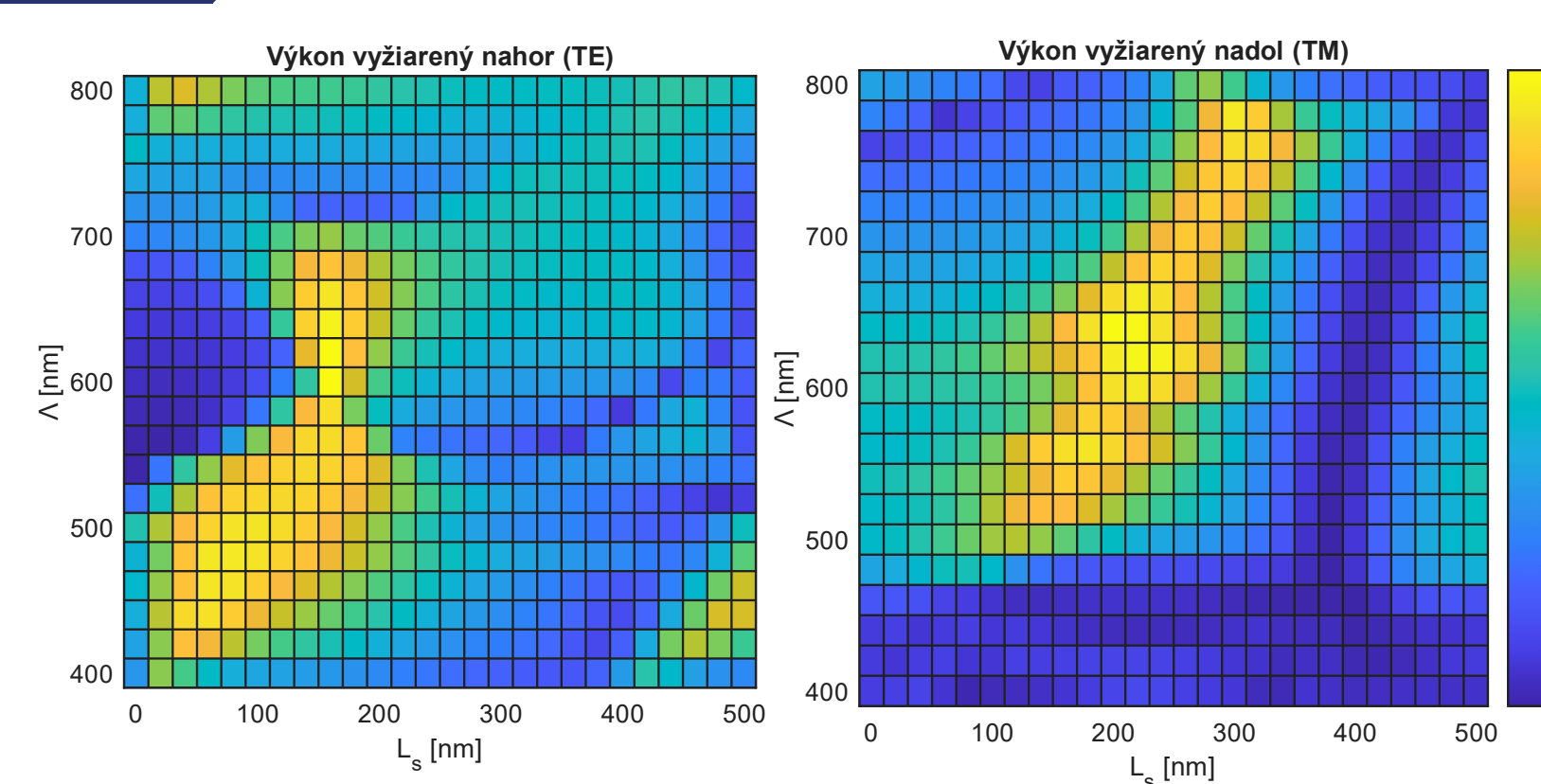
$\Delta\lambda_c = 0,5$ nm

$B(3dB) > 1,4$ nm



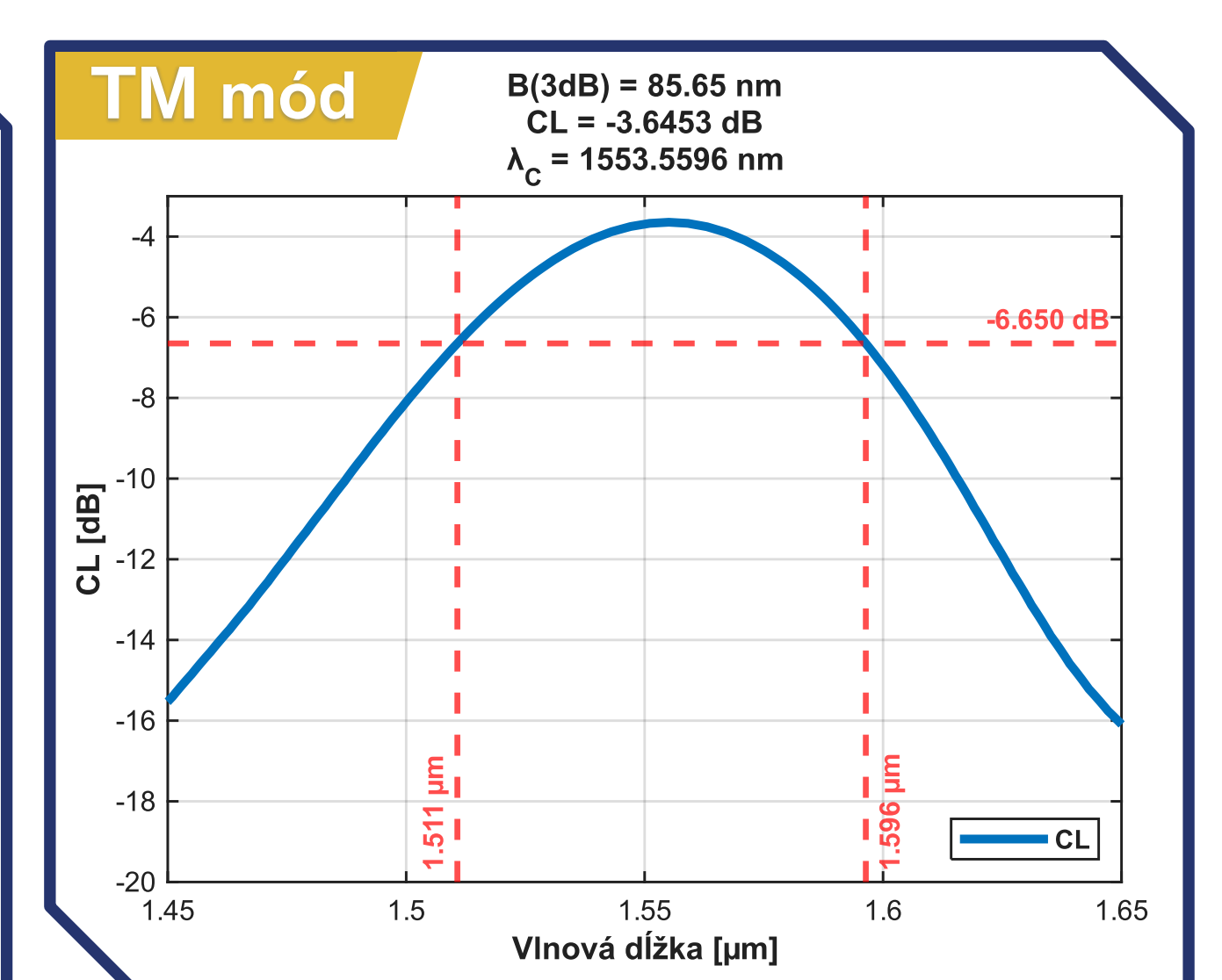
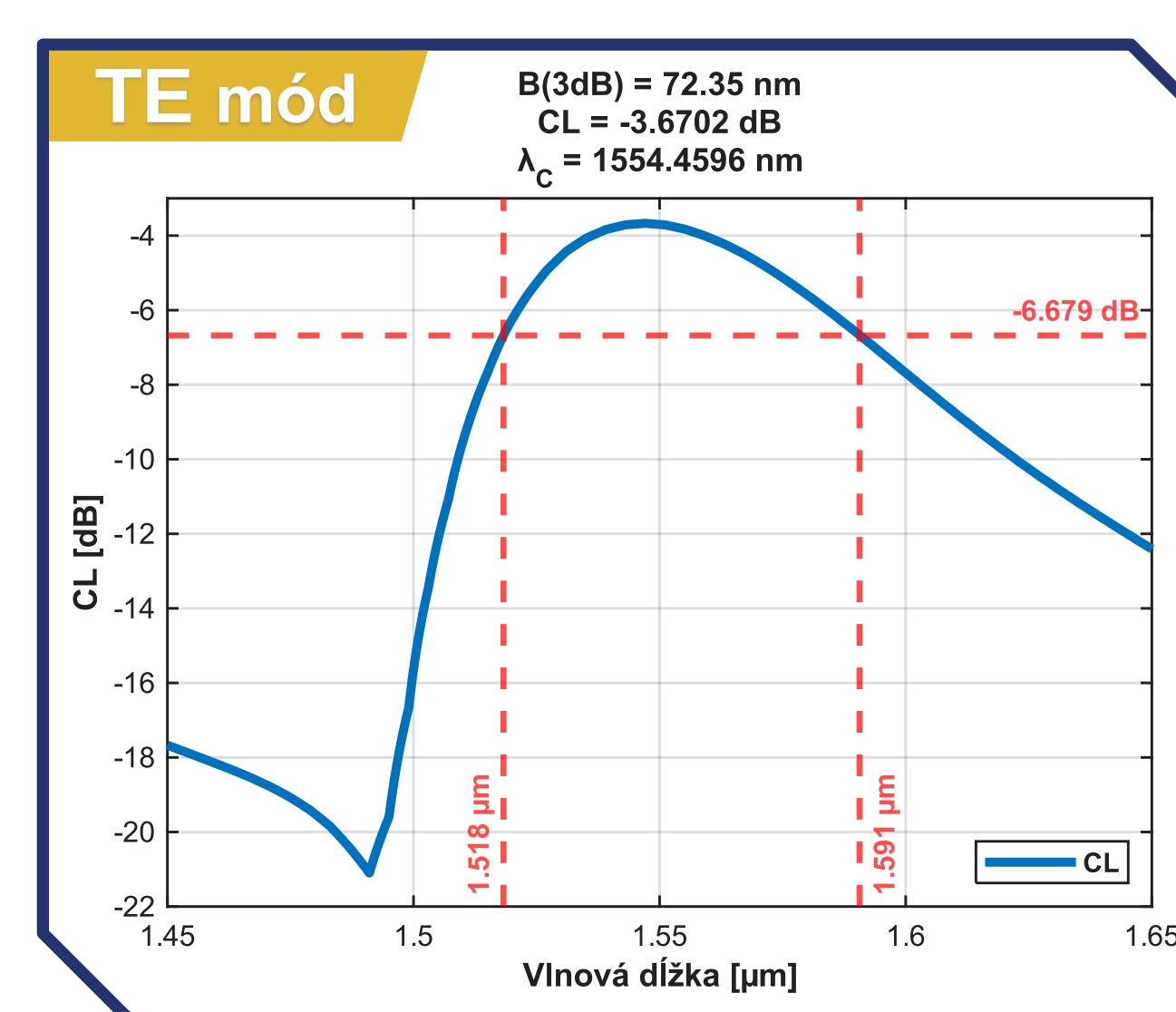
Mriežkové väzobné členy

- Dvojvrstvá platforma
- SOI + Poly-Si
- Dvojica mriežok
- Smerové oddelenie polarizácie
- 2D FDTD analýza
- Inverzný dizajn
- Príležitosti pre optimalizáciu



R. Korcek, „Silicon-based surface grating couplers for communication and quantum photonic integrated circuits“, Žilina: EDIS-vydavateľstvo UNIZA, 2024

Polarizačne-diverzný dvojvrstvový väzobný člen



ÚČINNOSŤ NAVIAZANIA pre 1550 nm

- CL = - 3,6 dB
- PDL = 0,04 dB
- $\eta_{fo} = 80$ %
- $B(3dB) > 72$ nm

Ďalšia práca

- Optimalizácia návrhu filtra – rôzne konfigurácie vrypov
- Optimalizácia návrhu väzobného člena – strojové učenie
- Prechod z 2D FDTD -> 3D FDTD
- Rozšírená 3D vizualizácia štruktúr a ich fungovania

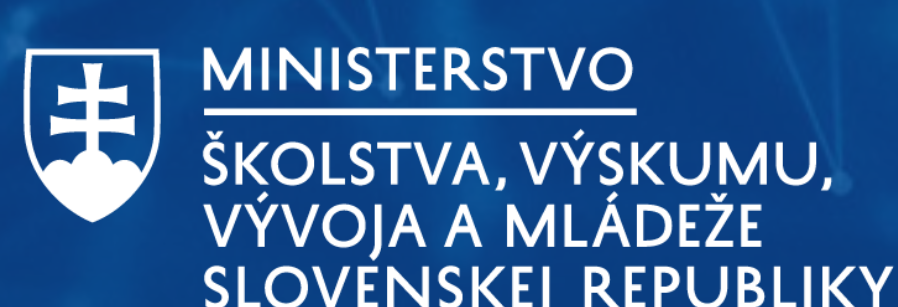
Financovanie

- (1) Agentúra na podporu výskumu a vývoja – projekt APVV-21-0217
- (2) Kultúrna a edukačná grantová agentúra Ministerstva školstva, výskumu, vývoja a mládeže Slovenskej republiky – projekt č. 008ŽU-4/2025
- (3) Financované EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti SR v rámci projektu č. 09I03-03-V04-00410



APVV-21-0217

Nano-štrukturovaná kremiková fotonika pre energeticky uvedomelé dátové komunikačné prepojenia na čipe



KEGA 008ŽU-4/2025

Laboratórium vláknovej a integrovanej fotoniky pre informačno-komunikačné digitálne technológie



09I03-03-V04-00410

Viac-pásmová fotonická integrovaná knižnica pre kvantovo-optické systémy



Daniel Benedikovič

ŽILINSKÁ UNIVERZITA
V ŽILINE

INPHOCOM
Laboratórium integrovanej fotoniky
a optických komunikácií
KMIKT FEIT UNIZA

<https://optolab.feit.uniza.sk/>