

AKADEMIE APTI 

profesní vzdělávání od profesionálů pro profesionály

VÝPOČTY POTRUBÍ 2025

17.-18. června 2025

**Hotel u Kata
Kutná Hora**

**Teoretický základ, dynamické výpočty,
seismicita, přírubové spoje,
potrubí pro jaderné elektrárny,
havárie potrubí**

medim

APT 

 www.technicka-zarizeni.cz

 **ČVUT**
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

 **OCELÁŘSKÁ
UNIE**

 **SZS**

Lektorský team

Ing. Václav Pekař, CSc.
vedoucí lektor

doc. Ing. Peter Bernasovský, Ph.D.

Ing. Jan Tomáš

Ing. Jolana Rýdlová

Program kurzu

Program kurzu je strukturován do jednotlivých kapitol

Teoretický základ všeobecný

Skořepiny, membránový a momentový stav napjatosti, Laplaceova rovnice pro válcový, kuželový anuloidový a kulový útvar, Lamého vzorec, součinitel tlaku pro tvarovky, Bourdonův jev, tenkostěnné potrubí a základní vzorce, charakteristické číslo, SIF a součinitel poddajnosti, primární a sekundární napětí, shake-down efekt.

Tvorba potrubní třídy

Základní zatížení tlakem a teplotou, složení potrubní třídy, výpočet tloušťky stěny trubky a tvarovky, tlakoteplotní tabulka, přídavky tloušťky stěny trubky, korozně – erozní přídavek, záporná výrobní tolerance, technologický přídavek, komponenty potrubní třídy, materiály pro potrubí, příklad vytvoření potrubní třídy.

Kompensace délkové roztažnosti potrubí

Příčiny nutnosti kompenzace, délková roztažnost potrubí, kompenzace přirozeným tvarem potrubí, U a omega kompenzátory, kompenzátory vlnovcové, ucpávkové, textilní, kompenzátory laterální, axiální, angulární a univerzální, vývojový diagram pro určení trasy potrubí, určení vzdálenosti podpěr, postup výpočtu vzdálenosti podpěr, příklad výpočtu velikosti a ramena kompenzátoru a jeho uložení.

Zatížení potrubí a mezní stavy potrubí

Rozdělení zatížení potrubí, vlastní hmotnost tekutiny, potrubí a izolace, klimatická zatížení (vítr, sníh), zatížení uložení potrubí v zemi, pohyby podpěr, hrdel a přípojních bodů, rozdělení zatížení podle provozních podmínek a podle kritérií dovoleného namáhání a stability, rozdělení dynamických zatížení.

Mezní stavy potrubí

Seznam a uspořádání mezních stavů, mezní stavy únosnosti a mezní stavy použitelnosti, mezní stav únosnosti pro potrubí uložené v zemi, pohyby podloží, zatížení nadloží, nepřekročení průhybu při spádování potrubí, nepřekročení posuvu způsobeném tepelnou dilatací, vzpěr potrubí, zvlnění potrubí.

Vyhodnocování napětí a jiných mezních stavů únosnosti

Houževnatý materiál, vyhodnocování napětí a pružnostní analýza, napětí od trvalých zatížení, od občasných ev. mimořádných zatížení, vyhodnocení rozkmitu napětí od teplotní dilatace, vyhodnocení napětí od pohybu podpěry, pevnost závislá na čase, tj. odolnost potrubí s křípem, únava, potrubí s křehkým lomem, eliminace křehkého lomu podle ČSN EN 13480-2.

Stabilita potrubí

Vzpěr potrubí, zvlnění potrubí, příklady. Stabilita potrubní stěny – boulení stěny, způsobené osovou silou, ohybovým momentem, pod tlakem, jejich kombinace, ztráta stability potrubní stěny nad podpěrrou, uvedení uvedených témat v ČSN EN 13 480-3 a ČSN EN 13 445-3.

Výpočet rázů způsobených prouděním tekutiny, a jejich kvazistatická řešení

Hydrostatický tlak, proudění tekutin (druhy proudění), základní rovnice pro proudění ideální tekutiny. Hydraulický ráz, rychlost šíření čela rázu, Žukovského vztah, nárůst a pokles tlaku v potrubí. Odpouštění bezpečnostní armatury, Průtok kalů a vícefázové tekutiny (slug flow), Dynamický součinitel zatížení. Uvedení témat v ČSN EN 13 480-3 a v Eurokódech.

Dynamická analýza potrubí

Základní vztahy pro přímočaré kmitání. Modální analýza soustavy hmotných bodů, výpočet vlastní frekvence a tvaru vlastní frekvence. Harmonická analýza kmitání soustavy hmotných bodů. Výpočty budící frekvence a budící síly v konkrétních případech, u rotačních strojů, pístového čerpadla či kompresoru, kmitání vyvolané

prouděním tekutiny, budící frekvence větru. Spektrální analýza všeobecně, teoretické základy, určení velikosti a počtu modů, při které se výpočet spektrální analýzy přeruší. Spektrální analýza hydraulických rázů. Definování rázu a odezvy na něj. Odpouštění bezpečnostní armatury, průtok vícefázové tekutiny, hydraulický ráz. Uvedení témat v ČSN EN 13 480-3

Výpočet seismicity potrubí

Seizmická spektrální analýza. Vysvětlení základních pojmů návrhového zatěžovacího spektra, vytvoření seizmických návrhových zatěžovacích spekter, seizmické oblasti, uvedení témat v ČSN EN 13 480-3 a v Eurokódech. Návrhové seizmické zatěžovací spektrum, jejich vytvoření, aplikace a vyhodnocení, výpočet seismicity u jaderných elektráren, včetně kontroly ventilů na zrychlení při seismicitě.

Organizační pokyny

Účastnický poplatek – vložné

Vložné A. 14 823 Kč včetně DPH – standardní cena kurzu (12 250 Kč bez DPH, 2 573 Kč DPH 21%)

Vložné B. 13 340 Kč včetně DPH – sleva pro APTI a ČKAIT (11 025 Kč bez DPH, 2 315 Kč DPH 21%)

Účastnický poplatek zahrnuje náklady na organizaci akce, pronájem, občerstvení, stravování pro jednu osobu. V ceně kurzu jsou zahrnuty náklady na organizaci, studijní materiály, pronájem prostor, občerstvení a stravování.

Organizace akce se řídí Všeobecnými obchodními podmínkami společnosti Medim, spol. s r.o., které jsou k dispozici na:

<https://medim.cz/vseobecne-obchodni-podminky/>

Uzávěrka přihlášek je 10. června 2025.

Výukové materiály budou v elektronické podobě k dispozici účastníkům kurzu k dispozici před zahájením. Je proto vhodné, aby účastníci kurzu s sebou vzali své notebooky nebo tablety a mohli tak pohodlně sledovat výklad.

Certifikát o absolvování bude účastníkům předán na závěr kurzu.

Místo konání

Congress & Wellness Hotel U Kata***
Štefánikova 92, 284 01 Kutná Hora

Souřadnice GPS

49.9496158N, 15.2747139E

Ubytování

Pro účastníky kurzu je rezervována celá ubytovací kapacita hotelu U kata. Organizátor ubytovává účastníky dle došlého pořadí přihlášek. V případě vyčerpání ubytovací kapacity bude účastníkům nabídnuto ubytování v blízkém okolí.

Webové stránky akce, přihláška on-line

Aktuální informace o kurzu, program, organizační pokyny, přihláškový formulář on-line jsou k dispozici na webové adrese:

<https://www.technicka-zarizeni.cz/vypocty-potrubni-2025/>

Organizace, informace, přihlášky



Medim, spol. s r.o.

Hovorčovická 382

250 65 Líbeznice

IČ: 48953041

DIČ: CZ48953041

Tel.: +420 603 213 386

+420 606 048 458

+420 775 263 107

e-mail: prihlasky@medim.cz

www.medim.cz

