

## **Témata odborných přednášek:**

**1. Vnitřní tepelné prostředí** – fyziologické základy, pohoda prostředí, faktory ovlivňující pohodu prostředí, tepelná pohoda, hodnocení tepelného stavu prostředí, teplota vzduchu, střední radiační teplota, výsledná teplota, operativní teplota.

**2. Tepelné bilance vytápěného prostoru** – tepelnotechnické vlastnosti stavebních konstrukcí (průsvitné a neprůsvitné konstrukce), výpočet tepelných ztrát (různé metodiky výpočtu), vliv tepelných vazeb a mostů (praktické ukázky), záludnosti mezi jednotlivými normami (konkrétní aplikace).

**3. Základy větrání** – přehled systémů větrání, navrhování podle nových standardů, zpětné získávání tepla, základy větrání kotelen.

**4. Potřeba tepla a paliva** – denostupňová metoda, intervalová metoda (ČSN EN ISO 13 790), DIN V 18599, teoretické předpoklady a ukázka řešených příkladů.

**5. Otopné soustavy** – přehled otopných soustav, materiály potrubních sítí, tepelná dilatace potrubí, návrh tepelné izolace tepelných rozvodů.

**6. Návrh otopných soustav** – principy hydraulického návrhu OS, hydraulická stabilita OS, oběhová čerpadla, projektová dokumentace vytápění dle stavebního zákona.

**7. Pojistné a zabezpečovacího zařízení** – teoretický základ, definice, praktické výpočty.

**8. Otopné plochy** – druhy otopných ploch: konvekční, sálavé, výhody, nevýhody, navrhování otopných ploch, vliv umístění otopného tělesa v pasivním domě, kombinace otopné plochy s větráním prostor.

**9. Sálavé vytápění** – princip sálavého vytápění, sálavé vytápění pro obytné a průmyslové objekty, (velkoplošné sálavé vytápění, sálavé panely, světlé a tmavé zářiče - ukázky z praxe).

**10. Zdroje tepla** – rozdělení zdrojů tepla, možnosti paliv, účinnost vs. stupeň využití, návrhový výkon zdroje tepla, kontrola kotlů a rozvodů tepelné energie dle požadavků vyhlášky č. 194/2013 Sb.

**11. Centralizované zásobování teplem** – princip CZT, energetické hospodářství, výměňkové stanice.

**12. Kotelny** – rozdělení kotelen, základy plynofikace kotelny, bezpečnostní aspekty provozu, základní dokumentace kotelny (provozní deník, obsluha kotelny, příklady z praxe).

**13. Spalovací vzduch, odtah spalin, komíny** – možnosti návrhu potřeby spalovacího vzduchu, problematika spalovacích zařízení v těsných domech (novostavby, rekonstrukce), návrh spalinové cesty, alarmující příklady z praxe a obecná doporučení.

**14. Navrhování systémů přípravy TV** - způsoby přípravy teplé vody, potřeba teplé vody, odběrové diagramy (příklady), výpočet potrubní sítě TV a cirkulace, objem zásobníku TV, výkon zdroje tepla pro TV, zpětné získávání tepla v odpadovém hospodářství, vliv tepelné izolace a provozu cirkulace na úspory

**15. Regulace a hydraulika OS** – regulační armatury, hydraulická stabilita otopných soustav, regulátory tlakové difference, objemového průtoku, přepouštěcí ventily, regulace tepelného výkonu otopných soustav.

**16. Solární tepelné soustavy** – solární kolektory a soustavy, navrhování a bilancování, zásobníky tepla, solární zisky, solární pokrytí, reálné přínosy.

**17. Tepelná čerpadla** – parametry tepelných čerpadel, navrhování a bilancování, topný faktor tepelného čerpadla, sezónní topný faktor tepelné soustavy s tepelným čerpadlem, reálné hodnoty SPF pro pasivní domy, provoz tepelného čerpadla v přípravě teplé vody, navrhování zdrojů nízkopotenciálního tepla (zemní vrty, zemní výměníky).

**18. Hodnocení TČ a solárních soustav** – příklady hodnocení ročních přínosů solárních tepelných soustav (zjednodušená bilanční metoda) a soustav s tepelnými čerpadly (intervalová metoda) podle nových či aktualizovaných TNI a EN.

**19. Experimentální metody** – základy měření fyzikálních veličin; měření teplot, výkonu, průtoků; Úlohy: měření výkonu otopného tělesa (termovizní měření), měření výkonu tmavého plynového zářiče (stanovení intenzity osálení).

**20. Projekt** – konzultace k projektu vytápění rodinného/ činžovního domu.

**21. Obhajoba projektu** – 10 min prezentace a diskuze k zadanému projektu.