

Tematické zkušební okruhy pro ústní část odborné zkoušky pro jednotlivé typy oprávnění a pro průběžné vzdělávání

A. Okruhy zkušebních otázek k podrobnostem provádění energetických auditů a energetických posudků

Okruh	Rámcový obsah okruhu
Vyhodnocení stávajícího stavu energetického hospodářství	Vymezení předmětu energetického auditu, tzn. energetického hospodářství. Přístup a postup při provádění energetického auditu. Vyhodnocení: • systému zásobování elektřinou, • systému zásobování teplem, • systému zásobování stlačeným vzduchem, • systému zásobování zemním plynem, • tepelné ochrany budov.
Návrhy na opatření ke zvýšení účinnosti užití energie	Návrhy na opatření v oblasti: • zdrojů energie včetně alternativních zdrojů energie, • distribučních systémů, • obnovitelných zdrojů energie, • druhotných zdrojů energie, • tepelné ochrany budov, • technických systémů, • osvětlovacích soustav, • elektrických pohonů a elektrických ohřevů, • technologických zařízení, • dopravy.
Tvorba energetických bilancí	Hospodářsko-organizační bilance. Agregátová bilance. Objektová bilance. Sestavení celkové energetické bilance energetického hospodářství a její vyhodnocení.
Energetická účinnost	Energetická účinnost: • výrobního systému, • zdrojů tepla, • zdrojů elektřiny, • kombinovaných zdrojů elektřiny a tepla, • technologických zařízení, • distribuce, sdílení a akumulace, • dopravy.

Ekonomické hodnocení projektů úspor energie	Metody hodnocení ekonomické efektivity. Ekonomické vyhodnocení projektů úspor energie. Kategorizace nákladů a způsob jejich stanovení. Zásady ekonomického hodnocení projektů úspor.
Vyhodnocení projektů v energetickém posudku	Hodnocení zadávacích podmínek posuzovaného projektu. Vymezení předmětu posuzovaného projektu a okrajové podmínky proveditelnosti projektů. Postup zpracování jednotlivých typů energetických posudků.
Ukazatelé úspor energie	Formulace cílových hodnot. Typové ukazatele energetické náročnosti. Metody vyhodnocování ukazatelů energetické náročnosti.
Management hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001 a poskytování energetických služeb	Principy monitoringu spotřeby energie. Metoda Monitoring & Targeting. Formulace akčního plánu snižování energetické náročnosti organizace. Zavedení systému managementu hospodaření s energií. Podmínky poskytování EPC.
Ekologické hodnocení	Výpočet emisí znečišťujících látek. Stanovení emisních faktorů. Lokální a globální ekologické hodnocení. Výpočet emisí oxidu uhličitého.

B. Okruhy zkušebních otázek k podrobnostem vypracování průkazu energetické náročnosti budov

Okruh	Rámcový obsah okruhu
Princip energetického hodnocení budov	Postup při stanovení energetické náročnosti budov. Ukazatele energetické náročnosti budov. Referenční x hodnocená budova. Zónování. Okrajové podmínky. Požadavky vztahující se na energetické hodnocení konstrukcí.

	Hodnocení energetické náročnosti budov s téměř nulovou spotřebou energie.
Tepelně technické vlastnosti budovy	Požadavky vztahující se na energetické hodnocení konstrukcí. Stanovení součinitelů prostupu tepla konstrukcí. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy. Hodnocení tepelných mostů a tepelných vazeb konstrukcí. Tepelně akumulární vlastnosti konstrukcí a budov. Vzestup teplot vnitřního vzduchu v letním období.
Technický systém vytápění	Zdroje tepla a jejich účinnost. Otopné systémy. Tepelné ztráty rozvodů tepla. Měření a regulace.
Osvětlení budovy	Osvětlovací soustavy, jejich energetická účinnost a náročnost. Přirozené osvětlení. Požadavky na osvětlenost.
Chlazení a úprava vzduchu	Způsoby chlazení. Možnosti úpravy vzduchu. Účinnost systémů chlazení. Kombinované systémy vytápění a chlazení.
Větrání budovy	Požadavky na výměnu vzduchu v budovách. Vlastnosti vzduchu. Větrání přirozené a nucené. Větrací systémy budov a jejich energetická účinnost. Rekuperace při větrání.
Příprava teplé vody	Způsoby přípravy teplé vody, jejich energetická účinnost a náročnost. Tepelné ztráty rozvodů. Cirkulace.
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Výpočet. Faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie.
Alternativní zdroje a doporučená opatření	Druhy alternativních systémů dodávek energie. Proveditelnost alternativních systémů dodávek energie a doporučených opatření. Ekonomická náročnost alternativních systémů dodávek energie a doporučených opatření.

C. Okruhy zkušebních otázek k podrobnostem provádění kontrol systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání

Okruh	Rámcový obsah okruhu
Principy kontroly systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání	Principy fungování zdrojů tepla. Požadavky na podklady a data rozhodná pro kontrolu.
Technické systémy vytápění	Rozvody tepla, druhy oběhových čerpadel, tepelné izolace rozvodů, rozdělení rozvodů tepla dle topologie, teplonosných látek, materiálů a jejich vlastností (koroze). Alternativní zdroje energie (tepelné čerpadlo, obnovitelné zdroje energie, kombinovaná výroba elektřiny a tepla, napojení zásobování tepelnou energií).
Kombinovaný systém vytápění a větrání	Možnosti užití. Možnosti snižování energetické náročnosti. Vlastnosti vzduchu a požadavky na něj.
Zdroje tepla	Zdroje tepla a jejich druhy. Výměníky, tepelné zářiče, lokální topidla. Tepelné izolace zdrojů tepla, teplonosná látka (druhy, výhody). Přeměna energie (hoření, vznik emisí, druhy emisí, kondenzační kotle, palivo – proces spalování (druhy spalování), přestup tepla do teplonosné látky).
Účinnost technického systému vytápění a kombinovaného systému vytápění a větrání	Způsoby stanovení tepelné ztráty. Definice energetické účinnosti, topného a chladicího faktoru. Zákon zachování energie. Způsoby přenosu energie.
Měření a regulace	Dimenzování zdrojů tepla. Způsoby regulace, akumulace, měření tepla (stanovená měřidla podle zákona o metrologii, zařízení pro rozdělování nákladů na vytápění). Řízení oběhových čerpadel.

Systémy automatizace a kontroly budov	Řízení, optimalizace a monitoring klimatických podmínek v budovách. Automatizace technického zařízení budov.
Tepelně technické vlastnosti budov	Součinitel prostupu tepla, průměrný součinitel prostupu tepla, tepelné mosty a vazby. Vliv zlepšení tepelně-technických vlastností budovy na parametry provozu technických systémů.
Příprava teplé vody	Dimenzování, způsoby přípravy, akumulace, tepelné izolace.

D. Okruhy zkušebních otázek k podrobnostem provádění kontrol systémů klimatizace a kombinovaných systémů klimatizace a větrání

Okruh	Rámcový obsah okruhu
Principy kontroly systémů klimatizace a kombinovaných systémů klimatizace a větrání	Principy fungování klimatizace a kombinovaných systémů klimatizace a větrání. Požadavky na podklady a data rozhodná pro kontrolu.
Doprava vzduchu	Druhy ventilátorů, jejich účinnost, hlučnost. Druhy rozvodů vzduchu.
Způsoby chlazení	Druhy chlazení dle fyzikální podstaty. Druhy chlazení dle lokalizace.
Možnosti úpravy vzduchu	Možnosti: • vlhčení, • sušení, • filtrování. Energetická náročnost jednotlivých procesů.
Tepelně technické vlastnosti budov	Požadavky vztahující se na energetické hodnocení konstrukcí. Stanovení součinitelů prostupu tepla konstrukcí. Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy. Hodnocení tepelných mostů a tepelných vazeb konstrukcí. Tepelně akumulační vlastnosti konstrukcí a budov. Vzestup teplot vnitřního vzduchu v letním období.
Tepelné zisky	Tepelné zisky: • solární, • od zařízení a technologie, • od osob.

Základy termodynamiky	První, druhá a třetí termodynamická věta. Carnotův cyklus. Principy šíření tepla.
Technické systémy větrání, chlazení, vytápění	Jednotlivé součásti systémů. Rekuperace tepla. Rekuperace vodní páry.
Vlastnosti vzduchu a zdroje znečištění	H-X diagram. Složky vzduchu. Zdroje znečištění.