

**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. Analýza účinnosti užití energie významných spotřebičů: <ul style="list-style-type: none">• systému zásobování elektřinou,• systému zásobování teplem,• systému zásobování stlačeným vzduchem,• systému zásobování zemním plynem,• tepelné ochrany budov.
Návrhy příležitostí ke snížení energetické náročnosti	Návrhy příležitostí v oblasti: <ul style="list-style-type: none">• 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. Ucelené části energetického hospodářství. Sestavení celkové energetické bilance energetického hospodářství a její vyhodnocení.
Energetická účinnost	Energetická účinnost: <ul style="list-style-type: none">• výrobního systému,• zdrojů tepla,• zdrojů chladu,• větracích systémů,• zdrojů elektřiny,• kombinovaných zdrojů elektřiny a tepla,• technologických zařízení,• distribuce, sdílení a akumulace,

	<ul style="list-style-type: none"> dopravy.
Ekonomické hodnocení projektů úspor energie	<p>Metody hodnocení ekonomické efektivity.</p> <p>Ekonomické vyhodnocení projektů úspor energie.</p> <p>Kategorizace nákladů a způsob jejich stanovení.</p> <p>Zásady ekonomického hodnocení projektů úspor.</p> <p>Okrajové podmínky pro ekonomické hodnocení.</p> <p>Metoda vícekritériálního hodnocení příležitostí</p>
Vyhodnocení projektů v energetickém posudku	<p>Hodnocení zadávacích podmínek posuzovaného projektu.</p> <p>Vymezení předmětu posuzovaného projektu a okrajové podmínky proveditelnosti projektů.</p> <p>Postup zpracování jednotlivých typů energetických posudků.</p>
Ukazatele úspor energie	<p>Formulace cílových hodnot.</p> <p>Typové ukazatele energetické náročnosti.</p> <p>Metody vyhodnocování ukazatelů energetické náročnosti.</p>
Management hospodaření s energií podle ČSN EN ISO 50001 a poskytování energetických služeb	<p>Principy monitoringu spotřeby energie.</p> <p>Metoda Monitoring & Targeting.</p> <p>Formulace akčního plánu snižování energetické náročnosti organizace.</p> <p>Plán měření, vyhodnocení měření</p> <p>Zavedení systému managementu hospodaření s energií.</p> <p>Podmínky poskytování EPC.</p>
Ekologické hodnocení	<p>Stanovení emisních faktorů.</p> <p>Lokální a globální ekologické hodnocení.</p> <p>Výpočet emisí oxidu uhličitého.</p>

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

Okruh	Rámcový obsah okruhu
-------	----------------------

Princip energetického hodnocení budov	<p>Postup při stanovení energetické náročnosti budov.</p> <p>Ukazatele energetické náročnosti budov.</p> <p>Referenční x hodnocená budova.</p> <p>Zónování.</p> <p>Okrajové podmínky.</p> <p>Požadavky vztahující se na energetické hodnocení konstrukcí.</p> <p>Hodnocení energetické náročnosti budov s téměř nulovou spotřebou energie.</p>
Tepelně technické vlastnosti budovy	<p>Požadavky vztahující se na energetické hodnocení konstrukcí.</p> <p>Stanovení součinitelů prostupu tepla konstrukcí.</p> <p>Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy.</p> <p>Hodnocení tepelných mostů a tepelných vazeb konstrukcí.</p> <p>Tepelně akumulární vlastnosti konstrukcí a budov.</p> <p>Vzestup teplot vnitřního vzduchu v letním období.</p>
Technický systém vytápění	<p>Určené potřeby a spotřeby tepla na vytápění</p> <p>Zdroje tepla a jejich účinnost.</p> <p>Otopné systémy.</p> <p>Tepelné ztráty rozvodů tepla.</p> <p>Měření , regulace a zónování u otopných soustav.</p>
Osvětlení budovy, venkovní osvětlení	<p>Určení energetické náročnosti osvětlení.</p> <p>Osvětlovací soustavy, jejich energetická účinnost a náročnost.</p> <p>Přirozené osvětlení.</p> <p>Požadavky na osvětlenost.</p> <p>Úsporné koncepce venkovního osvětlení</p>
Chlazení a úprava vzduchu	<p>Určení energetické náročnosti na odvod tepelné zátěže.</p> <p>Způsoby chlazení.</p> <p>Možnosti úpravy vzduchu.</p> <p>Účinnost systémů chlazení.</p> <p>Kombinované systémy vytápění a chlazení.</p>
Větrání budovy	<p>Určení energetické náročnosti na větrání.</p> <p>Požadavky na výměnu vzduchu v budovách.</p> <p>Vlastnosti vzduchu.</p> <p>Větrání přirozené a nucené.</p>

	Větrací systémy budov a jejich energetická účinnost. Rekuperace při větrání.
Příprava teplé vody	Určení energetické náročnosti na přípravu TV. Způsoby přípravy teplé vody, jejich energetická účinnost a náročnost. Stanovení velikosti zásobníku teplé vody a tepelného výkonu ohřívače teplé vody. Tepelné ztráty rozvodů (princip výpočtu). Cirkulace teplé vody (podmínky a princip návrhu).
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Výpočet. Faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie.
Alternativní zdroje a doporučená opatření	Typy 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 provozovaných 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. Opatření: <ul style="list-style-type: none"> • na zdroji tepla • na akumulaci tepla • na rozvodech tepla • na prvcích sdílení tepla • v oblasti kvality napájecí a otopné vody.
Technické systémy vytápění	Rozvody tepla, typy oběhových čerpadel, tepelné izolace rozvodů, rozdělení rozvodů tepla dle topologie, teplonosných látek, materiálů a jejich vlastnosti (koroze). Alternativní zdroje energie (tepelné čerpadlo, obnovitelné zdroje energie, kombinovaná výroba elektřiny a tepla, napojení zásobování tepelnou energií).

<p>Kombinovaný systém vytápění a větrání</p>	<p>Možnosti užití.</p> <p>Možnosti snižování energetické náročnosti.</p> <p>Vlastnosti vzduchu a požadavky na něj.</p> <p>Požadavky na výměnu vzduchu v budovách.</p> <p>Větrání přirozené a nucené.</p> <p>Rekuperace při větrání.</p>
<p>Zdroje tepla</p>	<p>Zdroje tepla a jejich typy.</p> <p>Výměníky, tepelné zářiče, lokální topidla.</p> <p>Přeměna energie (spalovací proces, vznik emisí, typy emisí, princip kondenzačního procesu, typy paliv,).</p> <p>Stanovení tepelného výkonu spalovacího výměníku</p>
<p>Účinnost technického systému vytápění a kombinovaného systému vytápění a větrání</p>	<p>Definice energetické účinnosti zdroje tepla, definice topného a chladicího faktoru.</p> <p>Způsoby stanovení dílčí tepelné ztráty zdrojů tepla, potrubních rozvodů, regulačních a řídicích prvků.</p>
<p>Měření a regulace</p>	<p>Způsob hodnocení dimenzování zdrojů tepla.</p> <p>Způsob hodnocení dimenzování potrubních rozvodů.</p> <p>Způsoby regulace, akumulace, měření tepla (stanovená měřidla podle zákona o metrologii, zařízení pro rozdělování nákladů na vytápění).</p> <p>Řízení oběhových čerpadel.</p>
<p>Systémy automatizace a kontroly budov</p>	<p>Řízení, optimalizace a monitoring klimatických podmínek v budovách.</p> <p>Automatizace technického zařízení budov.</p> <p>Automatizační a řídicí systém budovy.</p>
<p>Příprava teplé vody</p>	<p>Stanovení potřeby tepla na přípravu teplé vody.</p> <p>Způsoby přípravy teplé vody (akumulační nebo průtočný ohřev), stanovení velikosti zásobníku teplé vody a tepelného výkonu ohřívače teplé vody.</p>

	Tepelné ztráty systémů přípravy teplé vody, návrh cirkulačního potrubí teplé vody (podmínky a princip návrhu).
--	--

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

Okruh	Rámcový obsah okruhu
Principy kontroly systémů klimatizace a kombinovaných systémů klimatizace a větrání	<p>Principy fungování klimatizace a kombinovaných systémů klimatizace a větrání.</p> <p>Požadavky na podklady a data rozhodná pro kontrolu.</p> <p>Opatření:</p> <ul style="list-style-type: none"> • na zdroji chladu • na zařízení pro dopravu chladu • ke zvlhčovači • k odvlhčovači • k automatizačnímu a řídicímu systému • k ostatním částem systému.
Doprava chladu	<p>Typy ventilátorů, jejich účinnost, hlučnost, provozní charakteristiky (p-V).</p> <p>Typy rozvodů vzduchu.</p> <p>Regulace průtoku vzduchu.</p> <p>Dimenzování potrubních rozvodů.</p> <p>Tepelná izolace potrubních rozvodů.</p>
Způsoby chlazení	<p>Zdroje chladu, dělení, dimenzování.</p> <p>Parametry zdrojů chladu (účinnost, provozní parametry).</p> <p>Koncové prvky systému chlazení, dimenzování.</p>
Možnosti úpravy vzduchu	<p>Možnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vlhčení (parou, vodou), • odvlhčení, • sorpce • ohřev, • chlazení (mokrý, suchý). <p>Energetická náročnost jednotlivých procesů.</p> <p>Teplota rosného bodu a teplota mokrého teploměru.</p> <p>Filtrace</p>

Tepelně technické vlastnosti budov	<p>Požadavky vztahující se na energetické hodnocení konstrukcí.</p> <p>Stanovení součinitelů prostupu tepla konstrukcí.</p> <p>Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy.</p> <p>Hodnocení tepelných mostů a tepelných vazeb konstrukcí.</p> <p>Tepelně akumulční vlastnosti konstrukcí a budov.</p> <p>Vzestup teplot vnitřního vzduchu v letním období.</p>
Tepelné zisky	<p>Tepelné zisky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vnější, • vnitřní. <p>Určení energetické náročnosti na odvod tepelné zátěže.</p> <p>Opatření ke snížení tepelné zátěže.</p>
Technické systémy větrání, chlazení, vytápění	<p>Jednotlivé součásti systémů.</p> <p>Zpětné získávání tepla a vlhkosti, účinnost.</p>
Vlastnosti vzduchu a zdroje znečistění	<p>H-X diagram.</p> <p>Určení vlhkosti vzduchu (absolutní, měrná, relativní).</p> <p>Hustota vlhkého vzduchu.</p> <p>Entalpie vlhkého vzduchu.</p> <p>Zdroje znečistění.</p> <p>Koncentrace CO₂ v obytném prostoru, výpočet.</p>
Systémy automatizace a kontroly budov	<p>Řízení, optimalizace a monitoring klimatických podmínek v budovách.</p> <p>Automatizace technického zařízení budov.</p> <p>Automatizační a řídicí systém budovy.</p>

Publikováno dne 17. 10. 2023