



**CERTIFIKAČNÍ ORGÁN ACM DTO CZ
PRO CERTIFIKACI OSOB
DTO CZ, s.r.o.**

Mariánské nám. 480/5, 709 00 Ostrava - Mariánské Hory
tel.: +420 595 620 154, fax : +420 596 625 749
<http://www.dtocz.cz>, e-mail: acm@dtocz.cz
Asociace technických diagnostiků České republiky, z.s.
<http://www.atdcr.cz>, e-mail: info@atdcr.cz



POŽADAVKOVÝ LIST NA UCHAZEČE

O CERTIFIKACI OSOB PRO FUNKCI

**TECHNIK DIAGNOSTIK TERMOGRAFIE
(Technician Diagnostician Termography)
platný od 1. 9. 2019**

1. Úvod

- 1.1 Je zjištěno, že efektivnost aplikací technické diagnostiky závisí na schopnostech personálu, který je za ni zodpovědný a který ji provádí. Tento profil byl připraven pro stanovení kvalifikace a certifikace osob, jejichž specifické práce vyžadují odpovídající znalosti technických principů termodiagnostiky (**termografické diagnostiky**), které jí provádějí, dosvědčují, monitorují nebo vyhodnocují.
- 1.2 Tento profil byl sestaven s uvážením požadavků normy ČSN ISO 18436-7, ČSN ISO 13372, ČSN ISO 18434-1, ČSN ISO 18436-1, **ČSN EN ISO/IEC 17024**.
- 1.3 Tento dokument slouží na pomoc žadatelům i posuzovatelům v tom, že jsou v něm uvedeny základní požadavky na kvalifikaci osob.
- 1.4 Protože zatím nebyly vydány/neexistují obdobné normy jako je ČSN ISO 18434 - 1, které by byly platné pro jiné obory (stavebnictví, elektrotechnika, ...), jsou požadavky na kvalifikaci a certifikaci osob, stanovené v ČSN ISO 18436-7 takové, že je lze použít pro certifikaci osob i v jiných oborech.
- 1.5 Tento Požadavkový list byl vytvořen pro certifikaci osob v oblasti Monitorování a diagnostika stavu, kde se používají termografické techniky tzv. pasivním způsobem; není vytvořen pro používané postupy a termografické techniky v oblasti termografického testování při nedestruktivním zkoušení (ČSN EN ISO 9712).

2. Kategorie kvalifikace

- 2.1 Osoby, které jsou certifikované v souladu s tímto dokumentem a normou ČSN ISO 18436-7 musí být klasifikovány v jedné z několika kategorií v závislosti na jejich kvalifikaci. Musí prokázat svou způsobilost v činnosti podle konceptů monitorování strojů a diagnostiky strojů podle své klasifikační kategorie.
- 2.2 Odborná kritéria pro jednotlivé stupně kvalifikační kategorie certifikovaných profesí a vstupní podmínky žadatele jsou stanovené pro jednotlivé kategorie v normě ČSN ISO 18436-7.
- 2.3 Certifikační zkouška probíhá pro kvalifikační kategorie I, II, III.

3. Způsobilost ke zkoušce

- 3.1 V ČSN ISO 18436-7 je specifikována způsobilost, která je členěna do několika odstavců i s popisem požadovaného kombinovaného vzdělání, stanoveným výcvikem a zkušenostmi pro termografická měření a jejich analýz. Je zde také uveden požadavek na způsobilost po stránce očních schopností - je nezbytné vyšetření u odborného očního lékaře. Nově je stanoveno, že pokud uchazeč/kandidát o certifikát nemá dostatečné barevné rozlišení, může mu být stanoveno, že může vyhodnocovat pouze jednobarevné - monochromatické termogramy. Tento „specifický úkolový“ test a jakýkoliv požadavek na používání monochromatické palety má být zadokumentován a záznam testu má být k dispozici na vyžádání certifikačnímu orgánu.
- 3.2 Uchazeči musí praxi dle požadavků tabulky č. 1 doložit potvrzením od zaměstnavatele. Pro dosažení certifikátu vyšší kategorie je nutným předpokladem být držitelem certifikátu nižší kategorie V každé vyšší klasifikační kategorii se očekává, že znalosti a zkušenosti jsou větší než u předchozí kategorie.

Tabulka č. 1 - Minimální praxe a zkušenosti s interpretací a řízením programu monitorování stavu (měsíce)

Kategorie	I	II	III
Praxe v termografii (v měsících)	12	24	48

4. Odborný výcvik v oblasti technik diagnostik termografie

- 4.1 Pro účely teoretické výuky a praktického výcviku doporučuje certifikační orgán schválená školicí pracoviště Asociaci technických diagnostiků České republiky (dále ATD ČR).
- 4.2 V tabulce č. 2 je stanovena minimální kumulativní doba výcviku (hodiny). Uchazeči o certifikát, musí předložit doklad o úspěšném dokončení výcviku.

Tabulka č. 2 - Minimální doba trvání výcviku (hodiny)

Kategorie	I	II	III
Odborný kurz v oblasti TD termografie (v hodinách)	32	64	96

- 4.3 Výcvik má být ve formě přednášek, ukázek, praktických cvičení specifikovaných školitelem nebo řízeného samostudia. Samostudium, zejména u vyšších kategorií, může dosahovat až do poloviny hodin předepsaného výcviku, avšak musí být doloženo výpisky či jinou vhodnou formou. Zdroje technických informací jsou uvedeny v seznamu norem a v bibliografii, avšak podle zaměření uchazeče to mohou být i jiné studijní podklady, včetně firemní literatury. Výcvik zahrnuje zkoušky na školicím pracovišti pro zajištění, že přednášená látka byla pochopena.
- 4.4 Podle vhodnosti je možné kombinovat teoretickou výuku a praktický výcvik na různých schválených školicích pracovištích ATD ČR.
- 4.5 Školicí pracoviště nebo školitel vystaví účastníkovi kurzu, který absolvoval předepsanou teoretickou výuku a praktický výcvik, osvědčení.
- 4.6 Výuka je organizována tak, aby bylo zajištěno úplné seznámení se s principy a praktikami specifikovaných měřících metod, které se vztahují k požadované úrovni certifikace osob.
- 4.7 Osvědčení ze školení má platnost 18 měsíců ode dne vydání. Tj. žadatel se musí přihlásit k certifikační zkoušce do 18 měsíců od realizace školení, jinak musí školení absolvovat znovu.

5. Certifikační zkouška

- 5.1 Certifikační zkouška je vykonávána na základě písemné žádosti uchazeče.
- 5.2 Pro certifikační zkoušku jmenuje vedoucí ACM DTO CZ minimálně dvoučlennou hodnotící komisi, složenou ze specialistů TD, a jmenuje jejího předsedu. Členové hodnotící komise musejí mít certifikaci na stejnou nebo vyšší kvalifikační kategorii, na kterou je žádost uchazeče.
- 5.3 Činnost hodnotící komise je řízená jejím předsedou a musí obecně probíhat v souladu s postupy danými ACM DTO CZ.
- 5.4 Certifikační zkouška se skládá ze tří částí: písemné, ústní a z praktické části. Certifikační zkouška se provádí během jednoho dne. Písemná část má přitom otázky jak všeobecného charakteru, tak otázky specifické.
- 5.5 Písemná část, praktická část a ústní část zkoušky se provádějí v prostorách ACM DTO CZ, nebo na schválených školicích pracovištích ATD ČR. O místě konání zkoušky rozhoduje vedoucí ACM DTO CZ Ostrava.
- 5.6 Certifikační zkouška začíná vždy písemnou částí. Pro kvalifikační kategorii I. písemná část obsahuje **40** otázek, pro kvalifikační kategorie II. a III. písemná část obsahuje **50** otázek. Doba zpracování písemné části je **1** hodina.
- 5.7 Tyto otázky jsou vybírány náhodným výběrem předsedou hodnotící komise nebo jím pověřeným členem této komise ze seznamu všech otázek. Testy jsou vyhodnocovány členy hodnotící komise tak, že za každou

správně zodpovězenou otázku udělí **2** body. K ústní a praktické zkoušce bude připuštěn uchazeč, který při písemné části zkoušky získal minimálně 80 % bodů.

- 5.8** Ústní část zkoušky před zkušební hodnotící komisí řídí její předseda. Komise klade otázky na základě odpovědi k písemné části zkoušky a/nebo k vlastní praxi žadatelů. O způsobu hodnocení rozhoduje předseda zkušební komise. Ústní část zkoušky je vyhodnocována členy zkušební komise procentuálně. Délka ústní části zkoušky je min. **30** minut u jednoho žadatele, pro kvalifikační kategorii I a II, resp. minimálně **60** minut u žadatele pro kvalifikační kategorii III včetně obhajoby práce.

K praktické zkoušce bude připuštěn uchazeč, který při ústní části zkoušky získal minimálně 80 % bodů.

- 5.9** U praktické části zkoušky je žadateli zadán úkol hodnotící komisí dle žádosti a kvalifikační kategorie k realizaci měření zvolenou metodou a jejího vyhodnocení na připravených/předložených příkladech. Tuto část zkoušky musí žadatel vykonat s potřebným přístrojovým vybavením, které si přiveze s sebou a vypracovanou zprávou z již provedeného měření.

Nezbytným technickým vybavením žadatele pro vykonání praktické zkoušky je:

- dotykový teploměr nejméně do +100°C,
- termografický systém s minimálním měřicím rozsahem do +100°C, který by měl být v řádném technickém stavu a který umožňuje buď přímo v kameře, nebo v software nainstalovaném v přenosném počítači (tento bude mít kandidát u sebe při praktické zkoušce) a který bude použit pro vyhodnocení dat získaných termografickým systémem k vyhodnocení skutečné teploty na zkušebním objektu. Pokud nebude mít žadatel možnost si přenést přenosný počítač s nainstalovaným vyhodnocovacím software, bude mu tato část zkoušky umožněna s využitím zařízení organizace, které bylo zkouškou pověřeno.

Při této části zkoušky musí být kromě členů hodnotící komise přítomen i pracovník organizace, u níž zkouška probíhá. Komise má právo zastavit praktickou zkoušku, když v jejím průběhu žadatel významně poruší technologický postup a tím ohroží bezpečnost práce i přístrojů. V tomto případě žadatel o certifikaci neprospěl. Komise po skončení praktické části zkoušky vyhodnotí shodu činností a výroků žadatele s předepsaným a schváleným technologickým postupem.

Pro certifikační kategorii III může vedoucí ACM DTO rozhodnout o provedení zkoušky formou obhajoby písemné práce, vypracované na zadané téma, jehož obtížnost odpovídá dané kategorii.

- 5.10** Celkové hodnocení certifikační zkoušky je prováděno hodnotící komisí po ukončení všech částí certifikační zkoušky vyhodnocením shody činností a výroků žadatele s technologickým postupem a sečtením bodů jednotlivých členů hodnotící komise. Úspěšně složená certifikační zkouška je předpokladem pro vydání certifikátu o dosaženém stupni kvalifikační kategorie.

- 5.11** Hodnotící komise předkládá předsedovi certifikační komise doporučení o udělení, resp. neudělení certifikátu pro funkci **Technik diagnostik termografie**. Komise má k dispozici všechny nutné podklady k doporučení vydání certifikátu pro vedoucího certifikačního orgánu.

- 5.12** Certifikáty podepisuje vedoucí certifikačního orgánu ACM a/nebo manažer kvality po prověření úplnosti a správnosti všech záznamů o průběhu hodnocení způsobilosti uchazečů a následně i předseda certifikační komise.

- 5.13** Platnost vydaného certifikátu je **5** let od data vydání certifikátu. Prodloužení certifikátu je možné před uplynutím prvního období platnosti a pak každých 5 let může být certifikace prodloužena certifikačním orgánem na další období **5** let, pokud jsou splněna kritéria uvedená v Bodové tabulce pro prodloužení platnosti certifikátů.

- 5.14** Potvrzení rozhodnutí o udělení, resp. neudělení certifikátu je písemnou formou oznámeno uchazečům do 14 dnů po jednání hodnotící komise ACM DTO CZ.

- 5.15** Pro zvýšení kategorie musí žadatel realizovat novou certifikační zkoušku dle požadavků norem, jednotlivé kategorie lze získávat postupně od I až po III.

V oboru Technik diagnostik termografie je třeba pro kategorii III vypracovat písemnou práci na téma zadané vedoucím hodnotící komise, v rozsahu minimálně 15 stran. Téma se musí týkat termografie (v závěru či výstupu by měla být např. metodika pro specifická měření apod.).

- 5.16 Po úspěšném absolvování certifikační zkoušky může držitel certifikátu používat profesní titul CTD (certifikovaný technik diagnostik) za svým jménem (na razítku, apod.). Nejedná se o akademický titul, proto není možné používat tento titul v dokumentech vydávaných státní správou (např. občanský průkaz, řidičský průkaz apod.). Profesní titul smí držitel certifikátu používat pouze po dobu platnosti certifikátu.

6. Opakování zkoušky

- 6.1 Uchazeč, který nedosáhne hodnocení potřebného pro certifikaci osob, může být dvakrát opakovaně zkoušen za předpokladu, že opakovaná zkouška nebude provedena dříve než za 30 dnů po předchozí zkoušce. Posuzující orgán může na základě svého úsudku povolit opakování zkoušky dříve. Uchazeč, který propadl ve třech po sobě následujících pokusech, musí být vyloučen z opakovaného hodnocení na 12 měsíců. U takového uchazeče musí být požadováno, aby znovu podal žádost jako nový uchazeč.
- 6.2 Uchazeči, kteří byli vyloučeni z certifikační zkoušky z důvodu neetického chování, musí před opakováním čekat alespoň 12 měsíců.

7. Prodloužení platnosti certifikace

- 7.1 Certifikovaný, který žádá o prodloužení certifikátu (recertifikaci) doloží k žádosti přehled odborné praxe, profesní rozvoj, účasti na odborných konferencích, účasti na vzdělávacích akcích jako lektor, účasti na projektech zlepšování v daných oborech technické diagnostiky. Pokud nebudou držitelé certifikátů přítomni minimálně na 2 profesních setkáních v průběhu 5 let, musí v rámci recertifikace vypracovat Zprávu/Protokol z měření, viz Příloha č. 1 (zadání bude stanoveno ACM DTO CZ) a odevzdat jej k posouzení správnosti na ACM DTO CZ spolu se Žádostí o recertifikaci. Tato povinnost neodpadá ani tehdy, pokud se žadatel o recertifikaci rozhodne podstoupit v rámci žádosti o recertifikaci praktické přezkoušení, viz kapitola 7.2.
- 7.2 Nezbytnou součástí Žádosti o prodloužení platnosti certifikace je buď vypracování Zprávy/protokolu z měření. **Obsah Zprávy/protokolu z termografického měření je uveden v Příloze č. 1** tohoto Požadavkového listu, nebo realizace praktické zkoušky. Hodnotitel zprávy musí mít k dispozici dostatek podkladů a informací, aby mohl zodpovědně vyhodnotit, zda certifikovaný dostatečně rozumí postupům a metodám používaných v infračervené termografii a které jsou specifikovány i v ČSN ISO 18436-7. Pokud se držitel certifikátu rozhodne v rámci recertifikace o realizaci praktického přezkoušení, musí informovat tajemníka ACM DTO CZ, který mu sdělí termín a místo praktického přezkoušení v dostatečném časovém předstihu. Další možností, jak v rámci recertifikace prokázat svou odbornou znalost je aktivní vystoupení s vlastní přednáškou v rámci profesního dne (setkání držitelů certifikátů). V tomto případě žadatel doloží aktivitu potvrzenou organizátorem Profesního setkání. Pokud se držitel certifikátu nezúčastnil povinných dvou profesních setkání, musí před realizací praktické zkoušky vypracovat Zprávu/Protokol z termografického měření, viz kap. 7.1.
- 7.3 Žadatel musí získat pro prodloužení platnosti certifikátu u kategorií I/II minimálně 150 bodů za všechny doložené aktivity, pro kategorie III minimálně 250 bodů za všechny doložené aktivity v průběhu celé doby platnosti certifikátu.
- 7.4 Pokud žadatel nedosáhne požadovaných minimálních hodnot bodů, musí se zúčastnit písemného testu jako u certifikační zkoušky. Za tento test může získat 50 bodů.
- 7.5 V případě, že diagnostik přeruší praxi nebo o více jak půl roku zmešká termín pro prodloužení platnosti certifikátu, musí podat novou žádost o certifikaci a absolvovat odborný výcvik a certifikační zkoušku.

8. Doplnková zkouška

- 8.1 Doplnkové modulární zkoušky mohou vykonat ti, kteří jsou držitelé certifikátu příslušné kategorie. Zkouška zahrnuje jednotlivé moduly monitorování stavu strojů.
- 8.2 Zkoušky doplnkových modulů jsou hodnoceny samostatně.

8.3 Uchazeči musí mít ukončený odpovídající kurz dle Přílohy B normy ČSN ISO 18436-7.

9 Související normy a doporučená literatura

Doporučené normy a literatura jsou specifikovány jednak v rámci školení, jednak v normách ČSN ISO 18436-7.

Příloha č. 1 Obsah zprávy / protokolu z měření

Zpráva/protokol z termografického měření

Při recertifikaci/prodloužení platnosti certifikátu, jsou mj. posuzovány technické zprávy z provedeného měření, které předkládá žadatel o prodloužení certifikátu k posouzení. Protože celá řada předkládaných zpráv má nedostatky jak po věcné, tak po formální stránce, je dále zpracováno doporučení, co by **posuzovaná zpráva** měla obecně obsahovat, resp. co musí obsahovat při jejím předložení k posouzení (**zpráva pro zákazníka** nemusí obsahovat všechny informace specifikované dále, protože uvedení některých informací, např. týkajících se tzv. parametrů objektu, které je třeba zadávat/používat při kvantifikaci/výpočtu teplot/teplotních polí by pro zákazníka, který nemá žádné znalosti v oblasti bezkontaktního měření teplot, mohly být kontraproduktivní):

- **Název zprávy**

Používat normované termíny jako je např. zpráva z termografického měření, tzn. nepoužívat termíny jako termovizní zpráva, zpráva z termovizního měření apod. (Termovize je nestandardizovaný výraz pro technický prostředek, který vznikl z „překladač“ slova Thermovision®). Ve spojení technického prostředku termovize s termovizním měřením vzniká/může vzniknout poněkud absurdní situace, která obdobně, jako např. ve spojení technického prostředku ampérmetr by název zprávy mohl být ampérmetrické měření, což je jistě nesmysl.

- **Zadání - účel (cíl měření)**

- **Informace o tom, kdo měření provedl**

Jméno, kvalifikaci termodiagnostika včetně informace o čísla certifikátu a doby jeho platnosti. Uvést každého pracovníka, který doprovázel termodiagnostika v době měření.

- **Lokalita, datum měření**

V případě měření v exteriéru uvést mimo data měření a informace o teplotě a relativní vlhkosti vzduchu, ještě informaci o počasí (např. zataženo) a o rychlosti a směru větru vzhledem k měřenému objektu.

- **Seznam použitých přístrojů a pomůcek**

Zde uvést **všechny při měření použité přístroje**, kdy u přístrojů se uvádí výrobce, typ a výrobní číslo a **informace o kalibraci**. Není třeba dokládat kalibrační listy, ale uvést název organizace, která kalibraci provedla a číslo její akreditace pro kalibraci dané techniky/přístroje. U termokamer je nutné uvést dále základní informace o kameře, jako je spektrální rozsah (např. 7,5 – 13 μm), detektor (např. nechlazený detektor FPA 320 x 240 pixelů), použitý objektiv např. 15°, rozsah měřených teplot (např. – 10 $^{\circ}\text{C}$ až + 120 $^{\circ}\text{C}$), a informaci (pokud je k dispozici o IFOV (např. 1,8 mrad)). (Proč je tento údaj doporučen, bude vysvětleno v dalším textu).

- **Popis měření**

Postup při vlastním měření se seznamem kontrolovaných/měřených zařízení

- **Postup při vyhodnocování, výpočty**

V ČSN ISO 18434-1, kterou by každý termodiagnostik měl znát a používat (obdobně i ČSN ISO 18436-7), je v části 16 Zpráva o zkoušce uvedeno, co má být obsahem zprávy. Zde je zdůrazněno, že část 16 uvedené normy se týká pouze termografie, tj. nikoliv výsledků měření jinými technickými prostředky, Znamená to tedy, že ve zprávě mají být uvedeny výsledky získané všemi při měření použitými přístroji.

Při hodnocení výsledků termografického měření (vyhodnocených teplot/teplotních polí) je nutné do posuzované zprávy uvést všechny parametry jako jsou emisivita, odražená zdánlivá teplota, vzdálenost od měřeného objektu, relativní vlhkost a teplota atmosféry; pokud je použita tzv. přídavná optika (optika vkládaná mezi objektiv kamery a měřený objekt) potom ještě informaci o její teplotě a propustnosti.

Vzdálenost, relativní vlhkost spolu s teplotou atmosféry mají vliv na tzv. propustnost atmosféry, která je jiná v tzv. dlouhovlnné infračervené oblasti, než v ostatních oblastech, kde pracují infračervené kamery. (Zde

doplnění/upozornění - i když se používá pro infračervenou oblast zkratka IČ správně by se měl používat termín IR, jako obdobně se pro ultrafialovou oblast používá zkratka UV (Ultra Violet) a ne UF.)

Informace o IFOV (Instantaneous Field Of View /Okamžitě (skutečné) zorné pole) je pro posuzovatele posuzované zprávy také důležitá, protože může ověřit, zda při měření menších objektů na větší vzdálenost nedošlo ke zkreslení výsledku z důvodů nedostatečného geometrického rozlišení a zda byla splněna hodnota SSR – (Spot Size Ratio /Poměr velikosti bodu), resp. zda MFOV (Measurement Field Of View/ Zorné pole pro měření), který je v průměru 4 x větší než IFOV, zaručoval správné geometrické rozlišení při měření použité termokamery. Příklad: Je použita termokamera s IFOV = 1 mrad, což znamená, že na vzdálenost 1 m, musí mít měřený objekt rozměry min cca 1 x 1 mm (obdobně na vzdálenost 10 m je to 10 x 10 mm atd.). Protože termokamery s mozaikovými detektory nevyhodnocují informace pouze z jednoho pixelu, ale matice pixelů 3 x 3 až 5 x 5, potom i hodnotu IFOV je nutné násobit v průměru 4x, tzn., v našem případě by nejmenší rozměr měřeného objektu měl být min. cca 4 x 4 mm při vzdálenosti objektu 1 m od kamery.

- **Vyhodnocení naměřených a vypočtených hodnot**

V této části by měly být uvedeny postup při vyhodnocování teplot, vypočtených pomocí příslušného software hlavně z tzv. parametrů (měřeného) objektu. Měly by zde být uvedeny ostatní hodnoty a data získaná při měření jinými přístroji/technikou, než je termografická kamera.

- **Závěr**

Zde by mělo být zhodnocení celého měření, s uvedením případně zjištěných nedostatků a s návrhy na nápravu.

Poznámka:

Pro účely vypracování Zprávy/Protokolu z termografického měření předkládaného v rámci certifikační zkoušky, případně recertifikace, mohou být informace týkající se: lokality měření, data a času měření, zadání měření, seznamu použitých přístrojů a pomůcek (včetně informace o kalibraci či akreditované kalibraci těchto přístrojů a případně i pomůcek) anonymizována. V protokolu z termografického měření však nesmí tyto údaje, byť anonymizované, chybět. Vzhledem k požadavku na možnost ověření správnosti naměřených dat a stanovených výsledků, je žádoucí, aby parametry použité termokamery (zejména rozlišení, teplotní rozsah, typ obrazového senzoru a iFOV) byly uvedeny dle skutečnosti.