

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Danfoss řešení pro rodinné domy

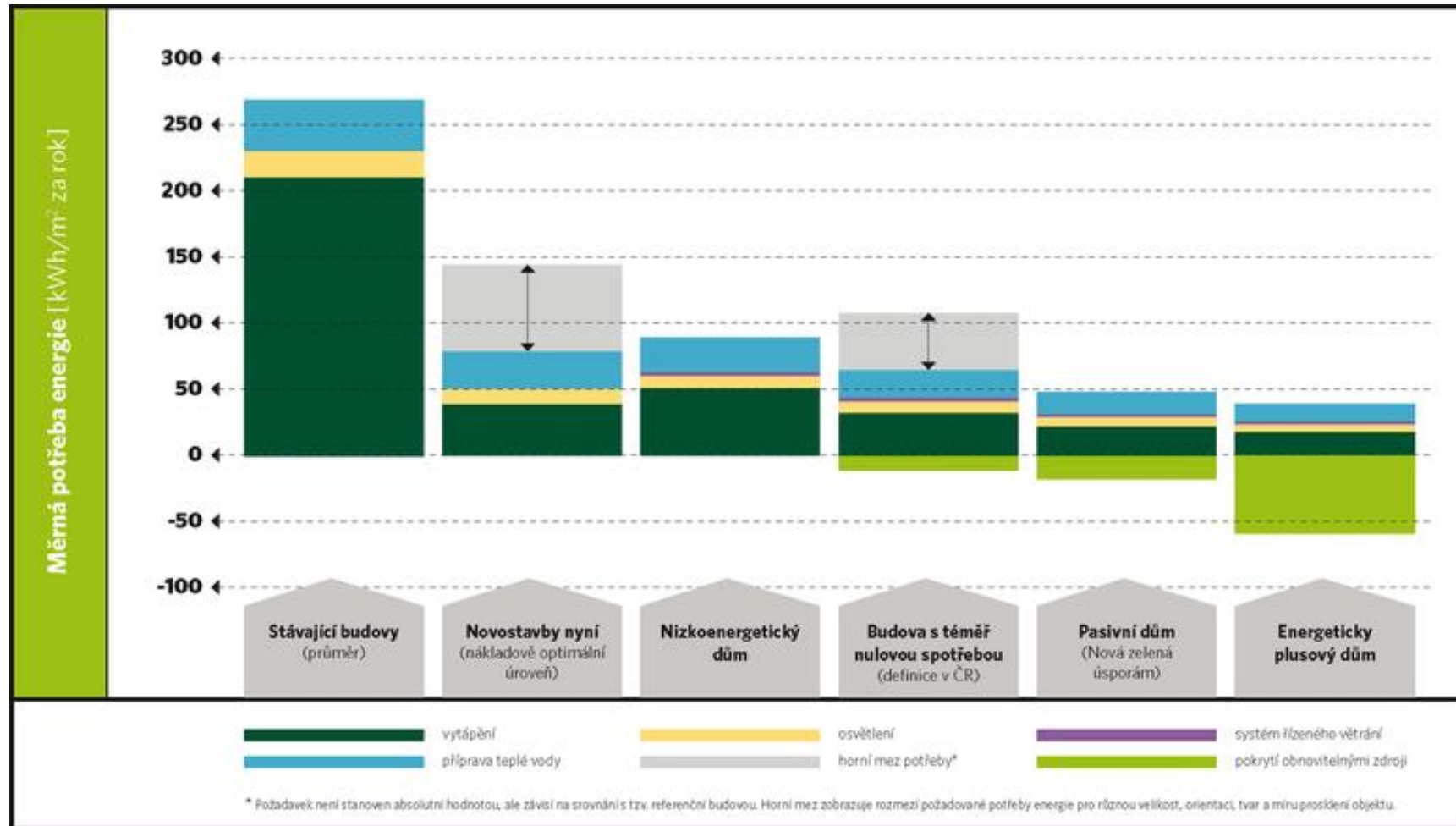
Řešení optimálního systému vytápění pro novostavby i rekonstrukce



Jaký je optimální topný systém
pro moderní novostavbu rodinného domu?

Jakou konstrukci má moderní rodinný dům?

Pro příklad výběru vhodného topného systému do rodinného domu předpokládáme budovy a téměř nulovou spotřebou nebo pasivní standard.



Graf rozložení budov podle celkové spotřeby energie, zdroj: Šance pro budovy

Co by měl topný systém moderního domu splňovat?

Nejdůležitější vlastnosti nového topného systému:

- Splnění legislativních požadavků.
- Perspektivní zdroj energie pro vytápění (dostupnost).
- Úsporný provoz.
- Komfort pro všechny obyvatele domu.
- Bezobslužný provoz.
- Přesná regulace s možností vzdáleného přístupu.
- **V souhrnu komfortní systém s nízkými provozními i investičními náklady.**



**Vyhláška č. 264/2020 Sb.
září 2020 - výrazné zpřísnění požadavků
na novostavby
1.1.2022 - další zpřísnění požadavků na
primární energii**

Průměrný součinitel prostupu tepla

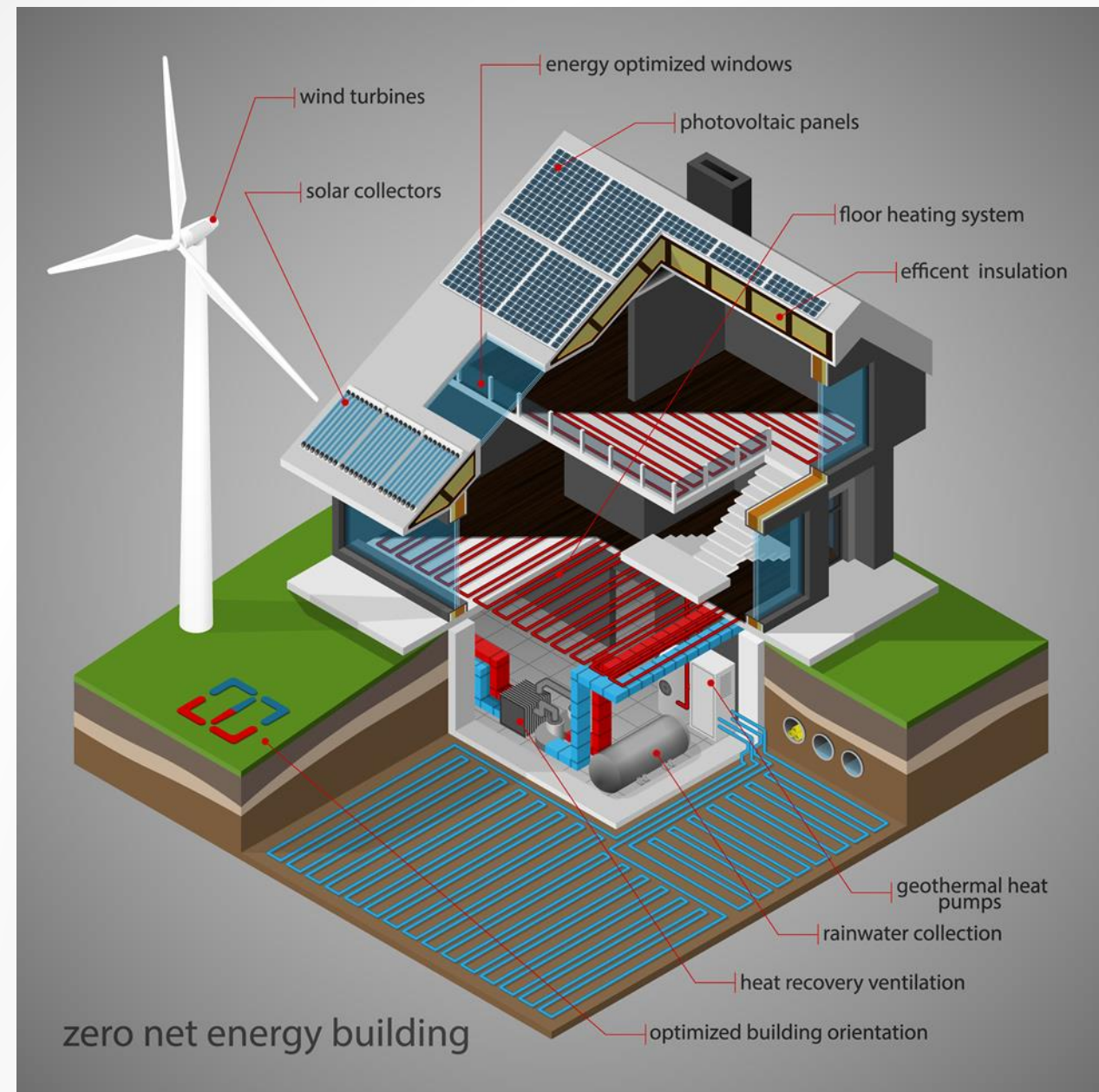
- konstrukce na obálce a jejich hodnoty U musí být přibližně o 30% lepší, nežli základní normová hodnota
- zlepšení nad rámec pomáhá plnění dalších ukazatelů
- v poslední době trend - konstrukce v pasivním standardu

Celková dodaná energie

- energie dodaná do budovy bez ohledu na to, odkud se vzala
- např. energie okolního prostředí (zdarma) se započte stejně, jako energie nakoupená
- tepelné čerpadlo = elektrokotel = plynový kondenzační kotel (přibližně stejná spotřeba **dodané** energie).

Topné systémy Danfoss

- V ČR je ročně projektováno a postaveno na **19.000 rodinných domů** s perspektivou dalšího rozvoje (slibovaná podpora výstavby ze strany státu).
- Vyhláška 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov podporuje efektivní způsoby vytápění v nízkoenergetických a pasivních domech. Zde se velmi často uplatňuje podlahové topení (teplovodní, elektrické).
- **Danfoss** nabízí řešení pro optimalizaci všech nejběžnějších (i méně běžných) způsobů vytápění a chlazení rodinných domů.
- Zajišťujeme pro projektanty **komplexní podporu** ve všech oblastech moderních **topných systémů** i systémů **chlazení** v budovách pro bydlení.
- Opíráme se o dlouhodobé zkušenosti jak ve vývoji komponent pro topné systémy, tak i v podpoře návrhu a realizace aplikací v rodinných, bytových domech i nerezidenčních budovách.



Jaké jsou nejvhodnější topné systémy pro moderní rodinné domy?

Vzledem k **minimálním nárokům na energii** u moderních staveb se jeví jako nejvýhodnější použití **nízkoteplotních zdrojů** vytápění.

Nejčastěji se setkáváme s vytápěním pomocí **podlahového vytápění** v kombinaci s tepelným čerpadlem nebo pomocí **elektrického podlahového vytápění**. U rekonstrukcí potom je kladen důraz na přesnou zónovou regulaci na radiátorech

Danfoss nabízí vynikající **řešení** pro každou variantu topného systému (případně chlazení) v rodinných domech.

My se zaměříme na dva neobvyklejší způsoby.

Elektrické podlahové vytápění **DEVI** a teplovodní podlahové vytápění **Danfoss**.

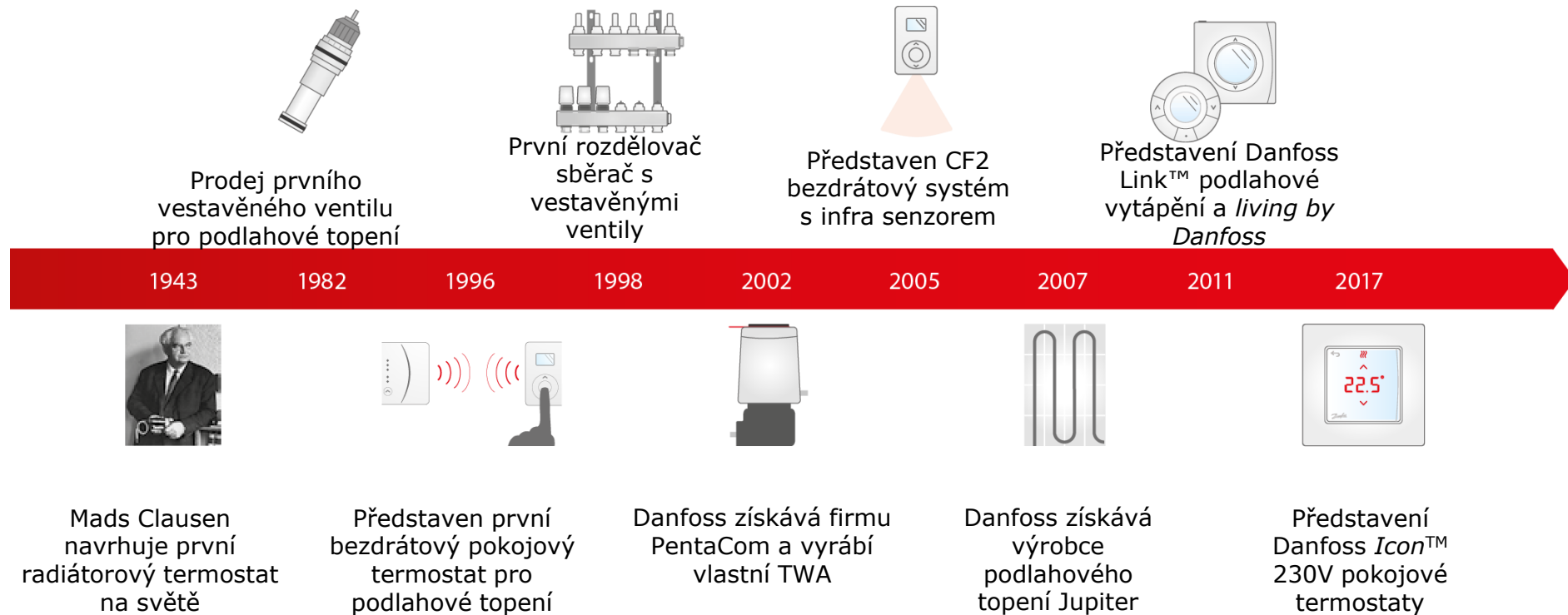


Danfoss

system teplovodního podlahového vytápění

Danfoss FHH (teplovodní podlahové topení)

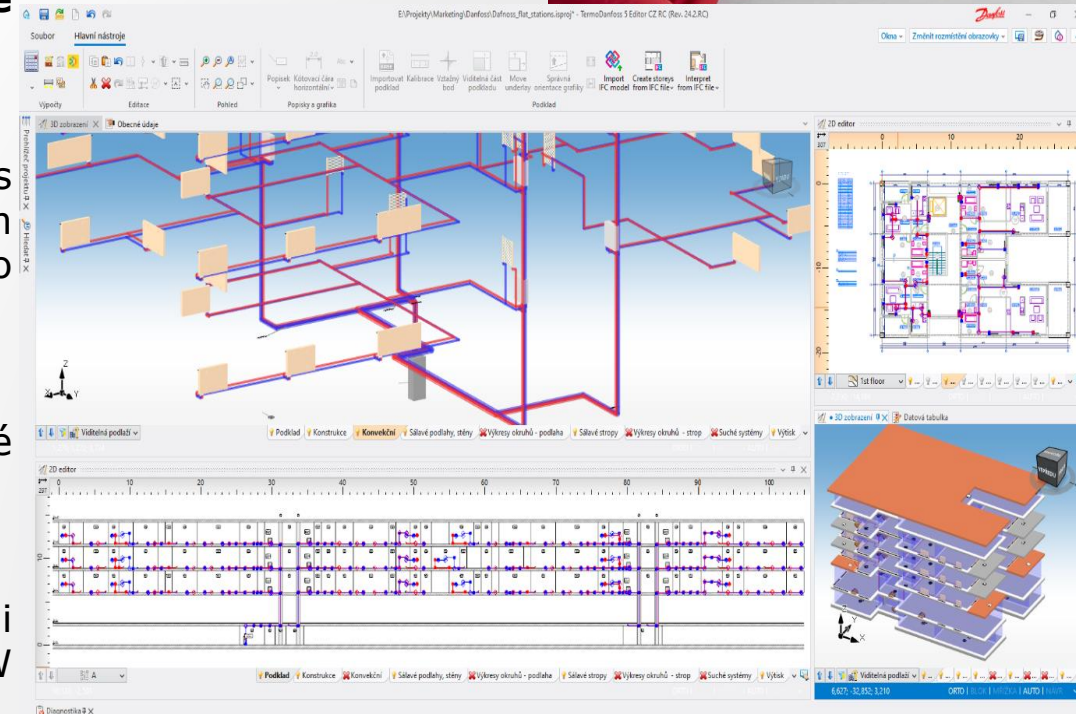
Danfoss více než 75 let vývoje a zkušeností



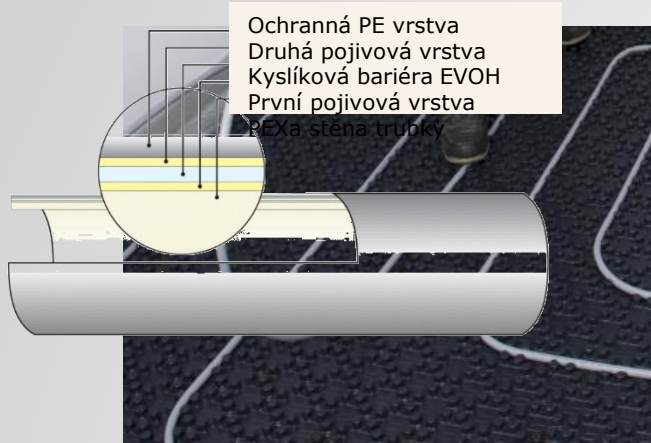
Danfoss teplovodní podlahové topení (FHH)

Základní předpoklady použití:

- **Teplovodní podlahové vytápění** (v novostavbách především v kombinaci s tepelným čerpadlem). Je optimálním řešením především v **budovách s téměř nulovou spotřebou** a v budovách kde je tepelná ztráta vyšší.
- V těchto budovách kombinace FHH a TČ efektivně **snižuje provozní náklady** související s kompenzací teplených ztrát.
- Danfoss FHH je komplexní systém podlahového topení s kvalitními **PEXa trubkami**, systémovými deskami a širokým **sortimentem rozdělovačů/sběračů**, skříní a dalšího příslušenství.
- **Danfoss ICON** je unikátní systém regulace, který díky své propracovanosti šetří čas projektantovi i instalatérovi.
- Pro Danfoss je samozřejmostí možnost osobní konzultace i příprava podkladů pro projekt v unikátním návrhovém SW **Termo-Danfoss 5 CZ**.

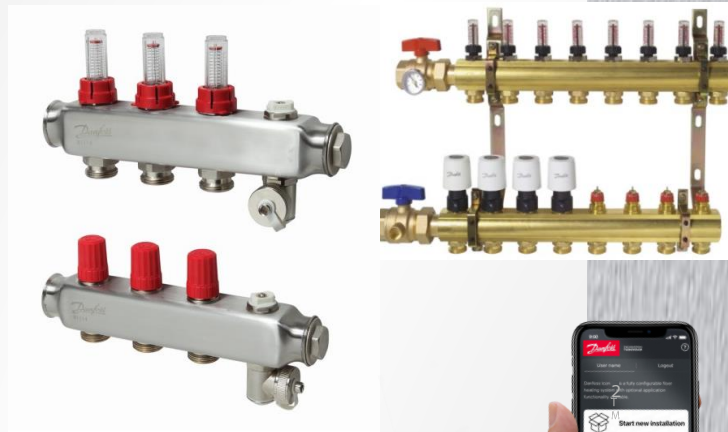


Danfoss FHH (teplovodní podlahové topení)



- **Trubky PEXa**
- Velmi flexibilní díky použitému PEXa.
- Ochranná kyslíková bariéra EVOH (5ti vrstvá trubka).
- Korozi odolné.

- **Nerezové SSM** jsou dostupné v provedení s průtokoměry.
- **Mosazné FHF** jsou dostupné v provedení bez průtokoměrů (FHF) a nebo s průtokoměry (FHF-F).
- 2 až 12 výstupů
- Průtokoměry na rozdělovačích.
- Ventily mohou být regulovány automaticky pomocí termopohonů např. TWA-A (TWA-K).



- **Danfoss Icon2™**
- Jednoduchý návrh a instalace
- Optimalizace pro TČ
- Univerzální
- Online nastavení a uvedení do provozu
- Podlahové topení a stropní chlazení



Danfoss Icon2™ REVOLUCE V REGULACI

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Bezdrátové řešení

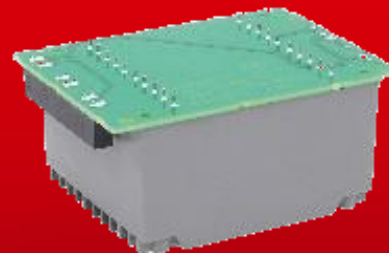


Centrální ovládání s napojením do dalších systémů

Ovládání z vlastní aplikace i napojení do aplikací třetích stran

Řešení systémů se stropním chlazením

Drátové řešení



Revoluční regulace

Danfoss Icon2™

Zigbee 3.0 komunikace s termostaty a Danfoss Ally™ Gateway, umožňuje propojení do dalších systémů budovy



Základní nebo pokročilá verze hlavní jednotky (MC), lze použít dle vsložitosti systému



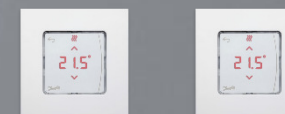
Danfoss Ally™ pro ovládání pomocí aplikace v mobilním telefonu



Plně digitální nastavení, uvedení do provozu a předání prostřednictvím aplikace Danfoss Icon2™ Uvedení do provozu



Tři nové varianty bezdrátových termostatů – Sensor, RT Display, RT Featured Display



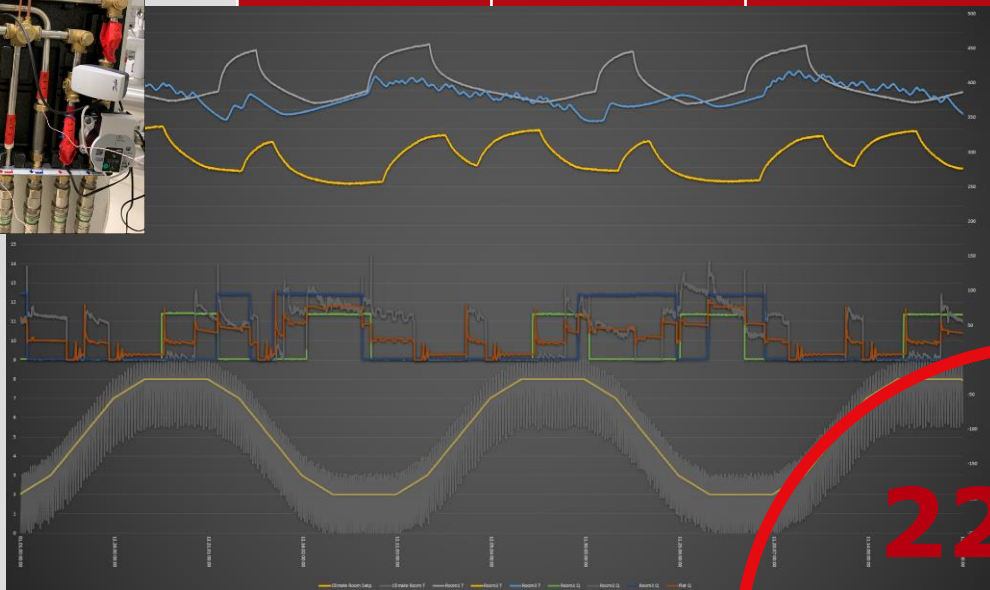
Drátové termostaty 24V Icon v provedení na zeď i do zdi

Jak účinná je regulace **Danfoss Icon2™** ?

Takhle dopadlo testování!



60 hodinový běh	OFF-time	Ø delta T	Ø Return-T	Overheating	Total Energy	24h Energy
			28,5°C	1,5-2K	61 kWh	24,4 kWh
			27,2°C	0,3K	47,2 kWh	18,8 kWh



**22,6%
Energy
Savings**

Systém řízený ECL ekvitermní regulací

ECL řídí teplotu topné vody pomocí tepelné křivky (mezi 38 a 44 °C) Vytápění místnosti je řízeno standardními pokojovými termostaty po dobu 60 hodin

Chování termostatu (např. místnost 1)

4h cyklu ON k dosažení nastavené hodnoty 1,5 - 2K přehřátí po 2h

Systém řízený podle požadavku místnosti s Danfoss Icon2™

ICON 24V řídí teplotu průtoku podle požadavku místnosti (mezi 38 a 44 °C) Vytápění místnosti je řízeno pokojovými termostaty ICON 24V (samoučící a automatické vyvažování zapnuto) po dobu 60 hodin

Chování termostatu (místnost 1)

20min cyklů ON;

Max. 0,2K přehřívání po celou dobu

DEVI

spolehlivý systém elektrického podlahového vytápění

DEVI elektrické podlahové vytápění

Základní předpoklady použití:

- Elektrické podlahové vytápění. Je optimálním řešením především v pasivních budovách s velmi nízkou tepelnou ztrátou.
- V těchto budovách je použití složitějších a investičně nákladnějších řešení neefektivní protože již základní provozní náklady jsou velmi nízké a nemohou „zaplatit“ vyšší investici.
- V pasivních budovách je výhodou vysoká účinnost a rychlá reakce systému na tepelné zisky.
- DEVI je velmi robustní spolehlivý topný kabel s pokročilou regulací s předvídavým systémem, který dále spoří náklady.
- DEVI kabely jsou dodávány s unikátní 20 letou zárukou a 5 letou zárukou na regulaci.



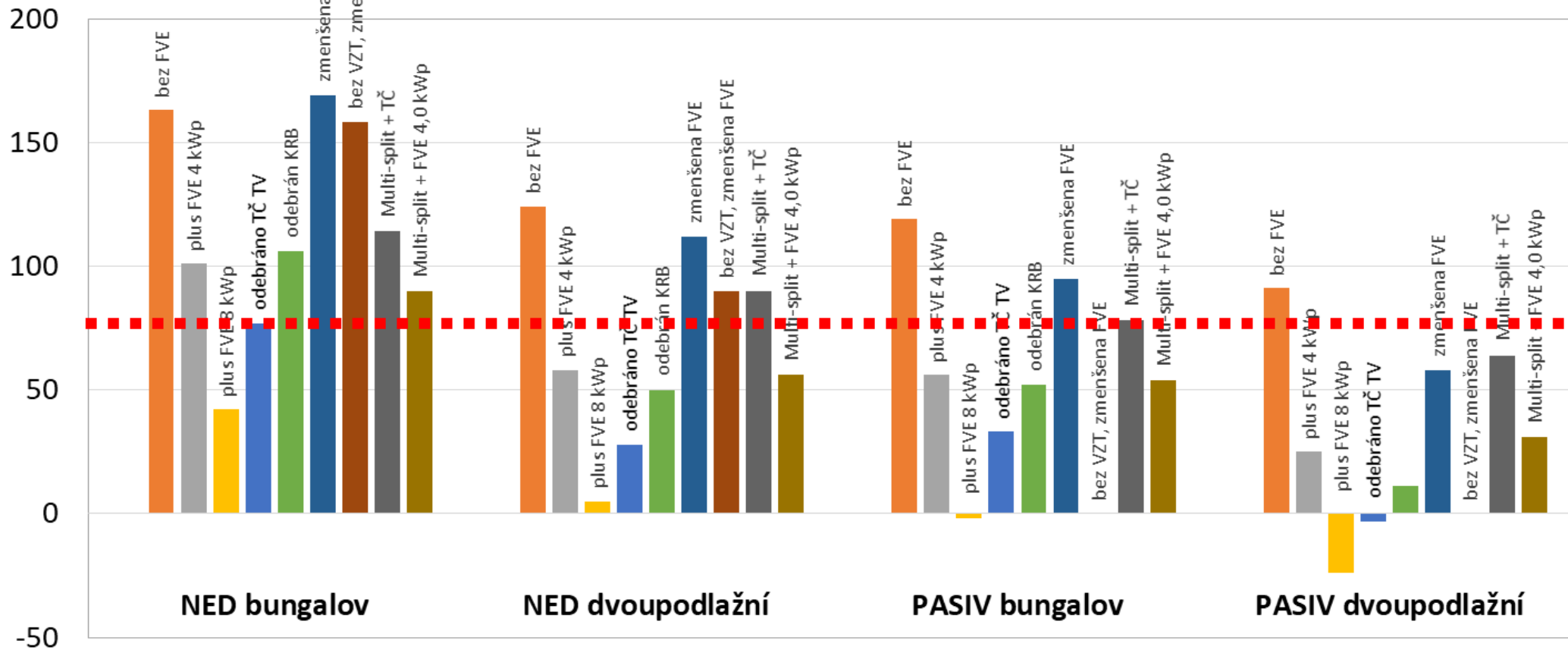
Do jakého domu topný systém instalujeme:

Užitná plocha přízemí:	113,92 m²
Půdorys domu:	15,2 x 9,0 m
Sklon střechy:	30°
Počet koupelen:	1
Tvar půdorysu:	Obdélník
Typ střechy:	Sedlová
Provedení fasády:	Omítka, Dřevěný obklad
Styl domu:	Tradiční, Přírodní
Doporučená orientace vstupu:	Sever, Východ
Vybavení domu:	Samostatné WC, Samostatná spíž, Krb, Terasa
Tepelné ztráty:	15 kWh/(m²rok)



Spotřeba primární neobnovitelné energie

Spotřeba primární neobnovitelné energie [kWh/m².rok]



požadavek



■ Varianta B = (VZT + KRB + TČ + FVE - 4,0 kWp) - rozšíření o FVE

■ Varianta D = (VZT + KRB + FVE - 8,0 kWp) - odebráno TČ na TV

■ Varianta F = (VZT + FVE - 4,0 kWp) - zmenšena FVE

■ Varianta H = Multi-split + TČ - změna zdroje + TČ na TV

■ Varianta A = (VZT + KRB + TČ) - bez FVE

■ Varianta C = (VZT + KRB + TČ + FVE - 8,0 kWp) - rozšířeno o FVE

■ Varianta E = (VZT + FVE - 8,0 kWp) - odebrán KRB

■ Varianta G = (FVE - 8,0 kWp) - odebrána VZT, zvětšena FVE

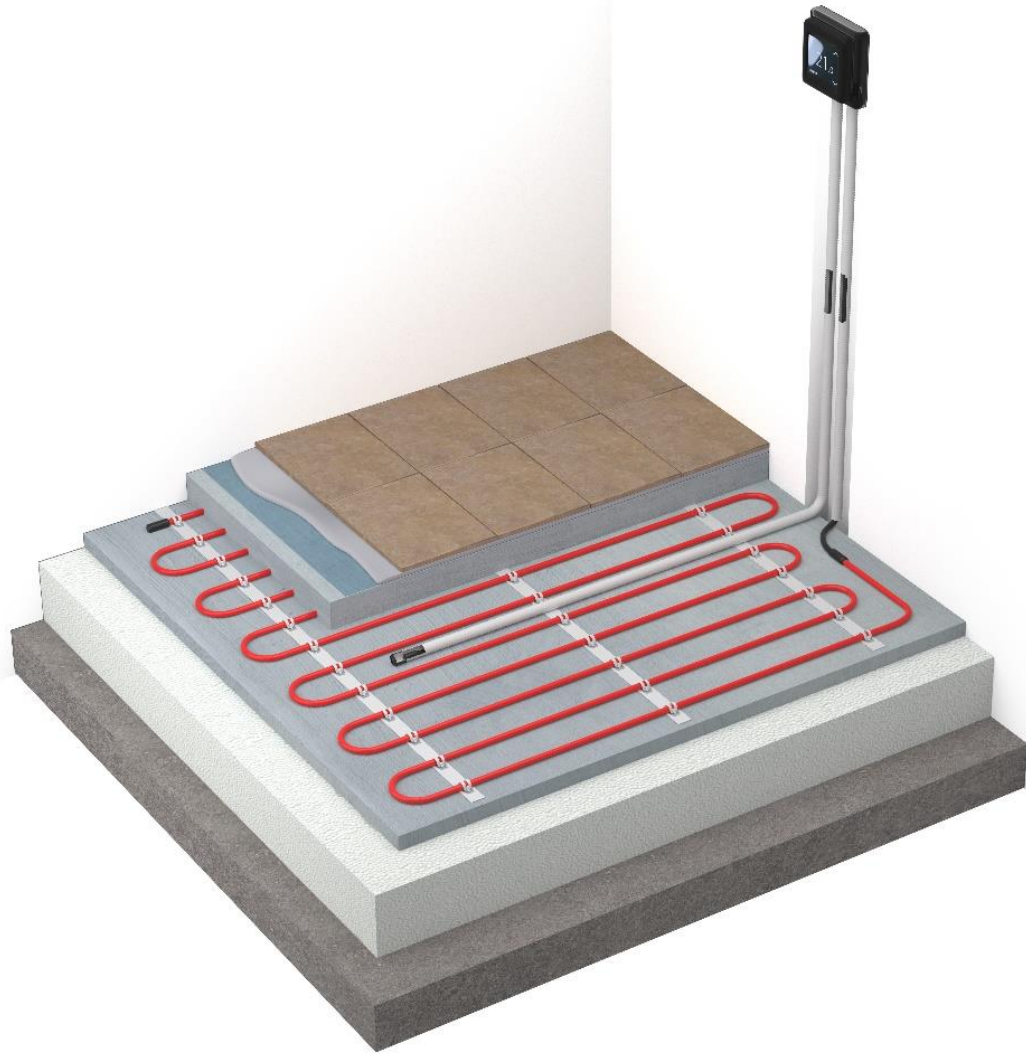
■ Varianta I = Multi-split + FVE 4,0 kWp - změna zdroje + FVE

Zhodnocení kombinací opatření

- zeleně podbarvené kombinace vyhovují vyhlášce

Kombinace opatření pro splnění požadavku	NED bungalov	NED dvoupodlažní	PASIV bungalov	PASIV dvoupodlažní
Varianta A = (VZT + KRB + TČ) - bez FVE				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	163 / 79	124 / 75	119 / 79	91 / 75
Varianta B = (VZT + KRB + TČ + FVE - 4,0 kWp) - rozšíření o FVE				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	101 / 79	58 / 75	56 / 79	25 / 75
Varianta C = (VZT + KRB + TČ + FVE - 8,0 kWp) - rozšířeno o FVE				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	42 / 79	5 / 75	-2 / 79	-24 / 75
Varianta D = (VZT + KRB + FVE - 8,0 kWp) - odebráno TČ na TV				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	77 / 79	28 / 75	33 / 79	-3 / 75
Varianta E = (VZT + FVE - 8,0 kWp) - odebrán KRB				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	106 / 79	50 / 75	52 / 79	11 / 75
Varianta F = (VZT + FVE - 4,0 kWp) - zmenšena FVE				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	169 / 79	112 / 75	95 / 79	58 / 75
Varianta G = (FVE - 8,0 kWp) - odebrána VZT, zvětšena FVE				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	158 / 74	90 / 71	irelevantní	irelevantní
Varianta H = Multi-split + TČ - změna zdroje + TČ na TV				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	114 / 74	90 / 71	78 / 79	64 / 75
Varianta I = Multi-split + FVE 4,0 kWp - změna zdroje + FVE				
<i>vypočtená / požadovaná prim. neobnovit. energie</i>	90 / 74	56 / 71	54 / 79	31 / 75

Elektrické podlahové vytápění DEVI



Výhody:

- Velmi nízká investice.
- **100% účinnost.**
- Bezúdržbové, absolutně nejjednodušší vytápění.
- **Není potřeba žádná kotelna ani technická místnost. (úspora místa v domě = nižší investice v m² stavby).**
- Příjemné infra teplo stoupající od podlahy.
- **20ti letá plná záruka zahrnuje zdroj tepla, instalaci a výměnu podlahové krytiny.**
- Rychlá reakce systému na změnu požadavku na vytápění.
- **Malý teplotní spád 2-3°C = nižší provozní náklady.**
- Celý topný systém je skrytý (žádné viditelné technologie).

Vnitřní aplikace topných kabelů DEVI



Akumulační topný systém – výpočet kabelů

Tepelné ztráty

Zavisí na:

- Konstrukci objektu - projektu
- Hustotě (vyměny vzduchu)
- Podnebí
- Požadované teplotě v místnost
- Provedení stavby

Výpočet vzdálenosti smyček kabelů

$$C-C = \frac{\text{plocha (volná) m}^2 \times 100}{\text{délka kabelu}}$$

Délku kabelu určíme z ceníku dle vypočítaného výkonu.

Akumulační topný systém – výpočet kabelů

Navrhujte výkon vytápění podle tepelných ztrát místnosti objektu

Minimálně > 1.3 x tepelné ztráty -> celkový požadavek na vytápění.

Teplota v místnosti se sníží o 1° C s každými chybějícími až 8 W/m².

Zvýšení výkonu u prosklených ploch na 200% v šíři 0,5 m nebo na 150% v šíři 1,0 m.

Tepelný výkon ČSN EN 12831
039860 - Ing. [redacted]
Zakázka: BD [redacted]

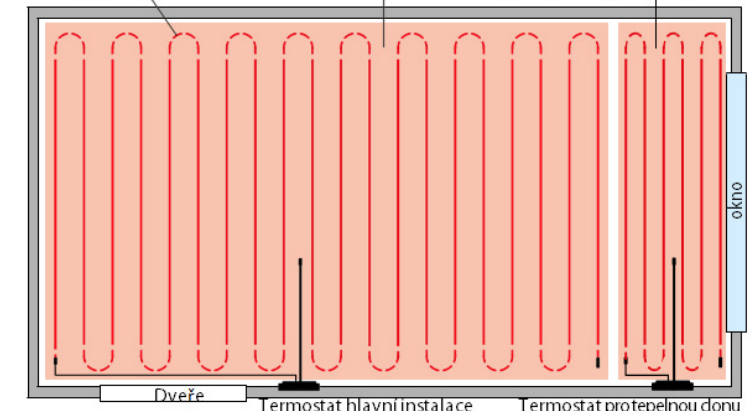
TV v.4.9.3 © [redacted]
Datum úisku: 24.06.2020

č.m.	úsek	V _{ni} m ³	A _{pl} m ²	H _{tm} W/K	H _{vm} W/K	Φ _{tm} W	Φ _{vm} W	Φ _{RHm} W	Φ _{Lm} W	Q _{om} W	Q _z W
20304	1	77,0	27,0	20	6	725	213	0	938	938	0
20401	1	29,6	10,4	3	1	98	25	0	123	123	0
20402	1	39,4	13,8	11	3	390	100	0	490	490	0
20403	1	20,0	7,0	3	1	101	53	0	154	154	0
20404	1	77,0	27,0	18	6	673	213	0	886	886	0
20501	1	29,6	10,4	3	1	98	25	0	123	123	0
20502	1	39,4	13,8	8	2	282	85	0	367	367	0
20503	1	20,0	7,0	3	1	101	45	0	146	146	0
20504	1	77,0	27,0	18	7	673	241	0	914	914	0
20601	1	29,6	10,4	4	1	134	25	0	159	159	0
20602	1	39,4	13,8	9	3	334	100	0	434	434	0
20603	1	20,0	7,0	3	1	128	45	0	173	173	0
20604	1	77,0	27,0	20	7	725	241	0	966	966	0
20605	1	25,1	8,8	9	2	316	64	0	381	381	0
30701	1	29,6	10,4	4	1	138	38	0	176	176	0
30702	1	39,4	13,8	12	2	451	85	0	536	536	0
30703	1	20,0	7,0	3	1	128	45	0	173	173	0
30704	1	77,0	27,0	20	7	726	241	0	967	967	0
30801	1	42,9	15,1	9	2	330	92	0	422	422	0
30802	1	25,4	8,9	15	2	563	81	0	643	643	0
30803	1	39,4	13,8	9	2	342	85	0	427	427	0
30804	1	20,0	7,0	3	1	128	45	0	173	173	0
30805	1	77,0	27,0	20	6	726	213	0	939	939	0
Σ úsek 1 ÚSEK 1		2 472,6	908,4	465	192	16 121	6 412	0	22 533	22 533	0

Legenda

V_{np} - hygienická výměna vzduchu

Topný kabel DEVIflex™ Standardní instalace Vyšší výkon u prosklené plochy



Vnitřní aplikace topných kabelů DEVI



DEVIflex™ 10T (DTIP)

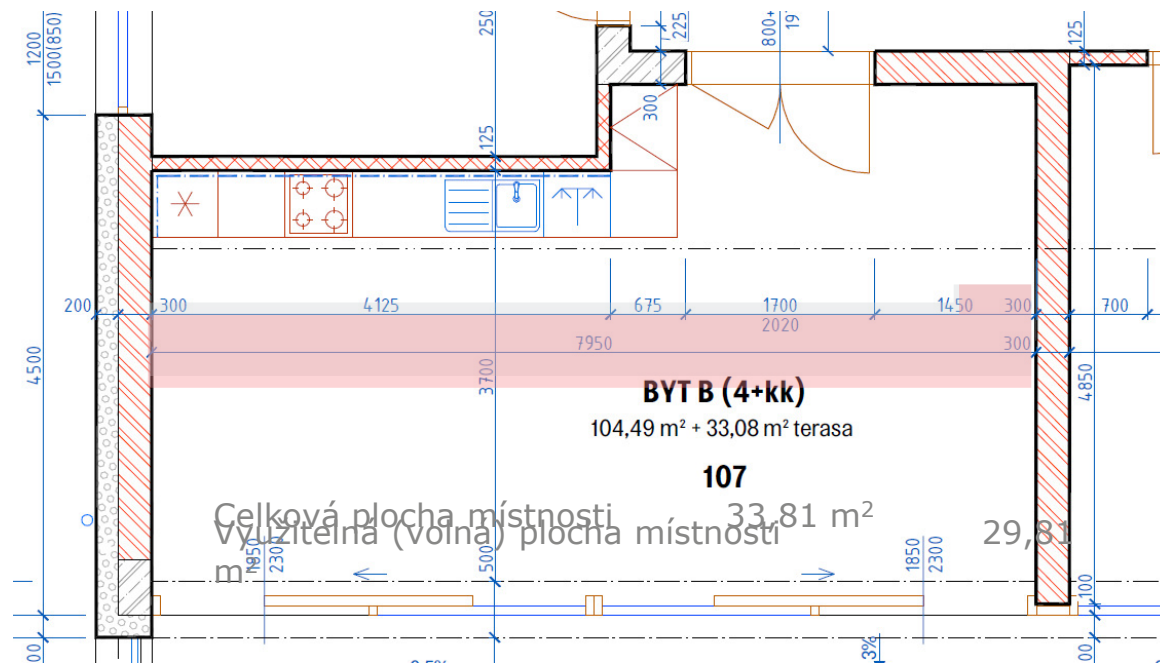
DEVIflex™ 10T je špičkový, flexibilní topný kabel pro elektrické podlahové vytápění, který splňuje požadavky normy IEC 60800:2009 na mechanické zatížení M2.

Obj. č.	Výkon při 230 V~	Délka kabelu	Odpor	Studený konec	Kód EAN
140F1215	20 W	2 m	2 646,0 ohmů	3x1,5 mm ²	5703466223512
140F1216	40 W	4 m	1 324,0 ohmů	3x1,5 mm ²	5703466223529
140F1217	60 W	6 m	882,0 ohmů	3x1,5 mm ²	5703466223536
140F1218	80 W	8 m	660,8 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223543
140F1219	100 W	10 m	529,0 ohmů	3x1,5 mm ²	5703466223550
140F1407	131 W	15 m	403,5 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466227794
140F1220	205 W	20 m	260,0 ohmů	3x1,5 mm ²	5703466223567
140F1408	241 W	25 m	219,5 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466227800
140F1221	290 W	30 m	183,0 ohmů	3x1,5 mm ²	5703466223574
140F1409	366 W	35 m	145,0 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466227817
140F1222	390 W	40 m	136,0 ohmů	3x1,5 mm ²	5703466223581
140F1223	505 W	50 m	105,0 ohmů	3x1,5 mm ²	5703466223598
140F1224	600 W	60 m	88,2 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223604
140F1225	695 W	70 m	76,3 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223611
140F1226	790 W	80 m	66,9 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223628
140F1227	920 W	90 m	57,4 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223635
140F1228	990 W	100 m	53,4 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223642
140F1229	1 220 W	120 m	43,4 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223659
140F1230	1 410 W	140 m	37,5 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223666
140F1231	1 575 W	160 m	33,6 ohmu	3x1,5 mm ²	5703466223673
140F1232	1 760 W	180 m	30,1 ohmu	3x2,5 mm ²	5703466223680
140F1233	1 990 W	200 m	26,6 ohmu	3x2,5 mm ²	5703466223697
140F1234	2 050 W	210 m	25,8 ohmu	3x2,5 mm ²	5703466223703

Vnitřní aplikace topných kabelů DEVI



Akumulační topný systém – výpočet kabelů



Výpočet vzdálenosti smyček kabelů

$$C-C = \frac{\text{plocha (volná) m}^2 \times 100}{\text{délka kabelu}}$$

Délku kabelu určíme z ceníku dle vypočítaného výkonu.

Konstrukčně jednoduché řešení vytápění s extrémě dlouhou životností, vysokými požadavky na regulovatelnost a úsporným provozem pro pasivní domy?

Elektrické podlahové vytápění DEVI to nejvhodnější řešení.

Příležitost ke zvýšení využitelnosti energie z fotovoltaické elektrárny, která se již stává standardem pro moderní rodinné domy.

„Neviditelný“ systém s případným krátkodobým stylovým vytápěním s využitím například designových křbových kamen i pro případ přerušení dodávky elektřiny.

20let záruka na topné kabely dává investorům jistotu bezproblémového provozu po celou dobu životnosti stavby.



Milan Hlavinka

Sales engineer

Danfoss Climate Solutions – Heating

Mobile: +420 606 645 674

E-mail: milan.hlavinka@danfoss.com

Web: <http://www.danfoss.cz>





**ENGINEERING
TOMORROW**