

## MONITOROVACÍ TECHNOLOGIE: HLEDÁNÍ ŽIVOTNÍ POHODY VE 21. STOLETÍ?

### Úvod

Jaká monitorovací technologie vám pomohla cítit se lépe? Měla stejný účinek i dlouhodobě? Nebyl to třeba software, který vás přiměl udělat si přestávku, nebo krokoměr, který vás upozornil, že se málo pohybujete? Nebo to byl profesionální chatovací nástroj, který vám umožnil zůstat ve styku s kolegy? Jsou tohle jenom pomůcky, nebo jde o víc? A pokud jde o víc, mohou nám tyto věci pomoci dosáhnout životní pohody?

Tento článek na takovéto otázky odpovídá. Nejprve vysvětlujeme, co jsou monitorovací technologie, životní pohoda (*well-being*) a technologie pro sledování pohody. Poté se zabýváme pronikáním tradičního elektronického sledování pracovní výkonnosti (*electronic performance monitoring*, „EPM“) a informačních a komunikačních technologií (IKT) na pracoviště a srovnáváme je s technologiemi pro sledování pohody. Na základě této analýzy následně určujeme pět hlavních problémů, které musí vymizet nebo být překonány, pokud se mají technologie pro sledování pohody stát technologiemi vyspělými. Na konci článku pak uvádíme stručný závěr.

### Monitorovací technologie

S chytrým telefonem v kapse, sportovními hodinkami na ruce a daty v cloudovém úložišti jsme se ocitli v éře sledování. A to v míře větší, než jakou si vůbec uvědomujeme. Mnoho lidí tvrdí, že monitorovací technologie prospívají našemu zdraví a životní pohodě. Co ale vlastně jsou monitorovací technologie?

Přesně vzato, monitorovací technologie soustavně pozorují, sledují nebo kontrolují vývoj či kvalitu něčeho nebo někoho po určité časové období prostřednictvím senzoru (čidla, snímače) nebo sady senzorů (snímajících např. zvukové či vizuální informace, polohu nebo biosignály). Pokud jde o lidi, tvoří monitorovací technologie, někdy označované také jako sledování životního stylu nebo behaviorální monitoring, podmnožinu v rámci širšího a obecnějšího modelu dálkově řízených technologií, jako v případě dálkové péče (*telecare*) a bezpečnosti.

Senzory jsou nainstalovány na těle nebo v těle lidí a v jejich prostředí a snímají údaje, ze kterých lze odvodit jejich fyziologický stav a chování. Často se přitom rozlišuje mezi normálními a neobvyklými fyziologickými stavy a chováním. U neobvyklých bychom pak měli rozlišovat alespoň mezi náhlými anomáliemi (infarkt nebo pád) a postupnými změnami (např. pozvolna rostoucí míra stresu).

Monitorovací technologie mohou mít několik podob, které lze zhruba charakterizovat podle použitých metod:

- technologie založené na zvuku (např. automatické rozpoznávání řeči),
- biosignály (např. elektrokardiogram),
- technologie založené na vizuálních informacích (např. výrazu obličeje),
- text (např. zprávy na Twitteru),
- krevní vzorky (např. hladiny hormonů),
- technologie založené na interakci (např. interakce s myší a klávesnicí, tlaková čidla, globální polohový systém (GPS)),
- dotazníky (využívající např. pětistupňové Likertovy škály) a
- rozhovory (např. pomocí chatovacího robotu).

Kombinace uvedených metod se používají překvapivě zřídka. Shromažďování nebo zaznamenávání takovýchto dat (velkého objemu) je však jen jedna část celého procesu – a pravděpodobně ta nejjednodušší. Následně je totiž nutné data uchovávat, sdílet a analyzovat. Z toho zejména analýza

sama o sobě představuje komplexní proces zpracování. Kromě toho je často nutné, nebo alespoň vhodné v datech vyhledat vzorce a prostředky na podporu rozhodování.

## Životní pohoda

Co je vlastně subjektivní neboli psychická pohoda (*well-being*), které se také říká štěstí? Zahrnuje širokou škálu aspektů, jako je spokojenost se životem, hédonická rovnováha a naplnění. Ústřední složkou životní pohody je emoční a kognitivní hodnocení vlastního života. Sahá od specifického a konkrétního až po globální a abstraktní: od krátkodobých zážitků až po globální soudy lidí o celém svém životě. Z těchto důvodů je subjektivní pohoda pojmem, který lze velice obtížně zachytit. Dokážou lidé sami identifikovat kritické signály? Pokud ano, víme, jak tyto signály smysluplně zpracovávat? Dokážeme překlenout tuto sémantickou mezeru – od nízkourovňových signálů k vysokoúrovňovým psychologickým konstruktům? Možná že se to některým lidem daří lépe než jiným; dostupné důkazy jsou však přinejlepším nejisté.

Před deseti lety nás Cary L. Cooper (2007) upozornil na jednu z největších hrozeb pro naši životní pohodu: stres. Uvedl: „Domnívám se, že hovoříme o moru 21. století. Považuji stres za hlavní zdroj nebo hlavní spouštěč nemocí v rozvinutém světě ve 21. století.“ (ABC Catalyst) Loni toto znepokojení vyjádřil Bartol (2016) těmito slovy: „Všichni zažíváme výzvy a stres z našich vztahů, finančních problémů, práce nebo minulých traumat. I když se nutně nepovažujeme za nemocné, může stres oslabit náš imunitní systém, přimět nás k přejídání a vést k hypertenzi, onemocnění srdce nebo jiným chorobám. Obnovená zdravotní péče by se věnovala příčinám, naší reakci na stres, našim pocitům sebeúcty, životnímu stylu a vztahům, místo aby se pouze léčily symptomy poté, co se choroba nebo onemocnění projeví.“

Dokážou monitorovací technologie omezit náš stres? Mohou zvýšit naši životní pohodu? Existují statistiky na podporu tohoto tvrzení? Potřebujeme vůbec takové statistiky? I bez nich lze potenciál monitorovacích technologií stěží zpochybnit. Co se ale přesně monitoruje? Průmysl i věda tvrdí, že nositelná elektronika dokáže sledovat náš životní styl, míru stresu, a dokonce kvalitu spánku, abychom uvedli jen několik příkladů. Nejpřekvapivější je, že všechny tyto věci lze údajně zjišťovat pomocí podobných sad senzorů. Kouzlo tedy musí spočívat v algoritmech, které signály ze senzorů zpracovávají, v tom, jak těmto signálům porozumíme.

## Technologie pro sledování pohody

Vnímat stav a pocity jiných lidí, jakož i dosáhnout vysoké úrovně životní pohody a udržet si ji je pro lidi samo o sobě obtížné. Pokud tomu tak je, jak to mohou monitorovací technologie udělat za nás? Tyto technologie je třeba naprogramovat tak, aby dělaly něco, co sami nedokážeme. Stojí přesto za to, abychom se o sledování životní pohody pokoušeli? Ano! Potenciál těchto technologií by se neměl podceňovat. Mohou nám na vědomé či nevědomé úrovni pomoci celou řadou způsobů, včetně sledování:

- dlouhodobé fyzické pohody (např. kardiovaskulárních problémů a imunitního systému),
- fyziologických reakcí (např. v rámci komunikace),
- kognitivních procesů (např. vnímání, paměti a uvažování) a
- chování (např. výrazů tváře, řeči, pohybů a doteků).

Dokážou tedy monitorovat naši životní pohodu, a proto mohou významně pomoci v těchto oblastech:

- průběžné (polo)automatické lékařské prohlídky a podpora životní pohody (to by se mělo stát součástí standardní zdravotní péče),
- zvyšování životní pohody zdravých lidí (to by mohlo významně snížit náklady na zdravotní péči) a
- prevence nemocí souvisejících se stresem, které se rychle stávají dominantní kategorií chorob.

Jinými slovy nám mohou pomoci porozumět sobě samým a pečovat o sebe.

To všechno ukazuje na složitost sledování životní pohody, která spočívá především v těchto aspektech:

- potřebnost holistického přístupu – zatímco aktuální poznatky a postupy vědy a techniky jsou rozptýlené,
- slabé teoretické rámce z medicíny (například včetně fyziologie a neurovědy) a psychologie, z nichž musí vycházet – v tomto směru již byly provedeny některé kroky, ale je jich třeba udělat mnohem více,
- zvládání nepřetržité a neuvěřitelné proměnlivosti neznámého počtu dimenzí, která charakterizuje náš svět.

Stres při práci (včetně aspektu pracovní zátěže) byl naštěstí ve velké míře prostudován již ve 20. století. Provedené práce představují dobrý základ pro pochopení a výpočet mechanismů, na kterých je stres založen. Poskytují také poměrně solidní teoretický rámec, který již vedl k nadějným výsledkům. Pokud se zaměří na specifický kontext, konkrétní cíl, jako je „sledování stresu při práci“, mohou monitorovací technologie již nyní mnohem rychleji splnit to, co se od nich očekává.

Zdá se, že ze všech kanálů, které lze monitorovat, jsou z hlediska řešení budoucích problémů nejslibnější biosignály. Vzhledem k představě Williama Jamese (1893), že lidé jsou „psycho-neuro-fyzikální mechanismy“, to není nic překvapivého; lidé vysílají i vnímají biosignály, které je možné zachytit. Pomocí těchto biosignálů lze u lidí odhalovat řadu charakteristik, včetně pohody. Tyto signály jsou ovšem také zatíženy šumem, a má-li být zaručen dobrý poměr signálu k šumu, musí být biosenzory často připojeny přímo k pokožce uživatele. Biosignály mohou být nicméně měřeny pomocí neinvazivních a poměrně nerušivých senzorů (např. ve sportovních hodinkách, jež měří tepovou frekvenci), které jsou vhodné pro každodenní používání. Jejich další výhodou spočívá v tom, že nepodléhají sociálnímu maskování; můžete například zamaskovat zármutek úsměvem, ale nemůžete kontrolovat své svalové napětí nebo tepovou frekvenci.

Celkově vzato jsou biosenzory citlivé na šum, avšak v tomto ohledu se neliší od ostatních kanálů (např. zvukových a vizuálních informací, a dokonce textu), i když zdroj šumu je odlišný. Všechny kanály jsou zatíženy rozdíly jak mezi jednotlivými lidmi (např. ohledně osobnosti), tak v rámci lidského chování (např. v různé dny). Včerejší večírek, dnešní diskuze v práci a noční spánek přerušovaný plačícím miminkem – to vše tím či oním způsobem ovlivňuje naši monitorovanou pohodu.

Biosignály lze komfortně zachytávat prostřednictvím nově vznikajících nerušivých a nositelných technologií, jako jsou:

- nerušivé metody snímání,
- technologie inteligentního textilu a
- pružná, roztažná a tisknutelná elektronika.

Tyto technologie nabízejí širokou škálu senzorů a umožňují pokročilé zpracování biosignálů.

Nedílnou součástí monitorovacích technologií, která je činí vysoce efektivními, mohou být zesilovače, filtry a dedikované vestavěné čipy pro (předběžné) zpracování signálu. Nic z toho samozřejmě není zadarmo. V tomto případě to ale nepředstavuje problém, protože v současnosti mají i základní modely chytrých telefonů dostatečný výpočetní výkon na to, aby mohly získané signály (předběžně) zpracovávat v reálném čase. Je-li zapotřebí vyšší výpočetní výkon, může jej poskytnout „cloud“. Existují sice určitá omezení z hlediska spolehlivé přenosové rychlosti sítí WiFi a výdrže baterií chytrých telefonů, ale to jsou ty nejsnadnější problémy. Hlavní výzva spočívá ve vytváření smyslu (*sense making*). Co nám data říkají? Trpíme stresem? Máme kardiovaskulární problémy? Jde na nás chřipka? Máme hlad nebo jsme rozrušení nebo se nacházíme v nepohodlném prostředí? Všechno může vyvolat a vyvolává změny v signálech, které vysíláme, a tedy v signálech, které budou monitorovány.

Existuje již řada aplikací, které jsou propojeny s monitorovacími technologiemi, například aplikace provádějící omezené lékařské prohlídky nové generace. Jsou to mimo jiné elektroničtí koučové (*e-coach*), kteří pomáhají se spánkem, během a stravováním s cílem omezit počet diabetiků. Mnohé z těchto aplikací však nevyužívají žádné biosenzory nebo využívají jen ty základní a často postrádají solidní klinickou validaci. Existuje tedy obrovský prostor pro nerušivé monitorovací technologie, pokud se prokáže, že vedou ke spolehlivému získávání signálu a následně ke spolehlivé analýze.

## Starší elektronické sledování pracovní výkonnosti

Podniky si osvojily monitorovací technologie pro kontrolu pracovníků i strojů již před desítkami let, kdy byl člověk takřka považován za specifický druh stroje. Tento typ sledování se často označuje jako EPM. Příslušné technologie sledují výkonnost, nikoli pohodu zaměstnanců. Uvádí se, že EPM má řadu výhod, například:

- pomáhá určovat potřeby v oblasti odborné přípravy,
- usnadňuje stanovování cílů,
- může vést ke zvyšování produktivity,
- usnadňuje práci na dálku (*telecommuting*) a využívání pružné pracovní doby,
- pomáhá při plánování zdrojů,
- zvyšuje hodnotu investic do počítačových systémů,
- dokáže poskytovat okamžitou a objektivní zpětnou vazbu a
- zvyšuje nestrannost hodnocení výkonnosti.

Současně je však EPM spojováno s řadou nevýhod, například:

- může narušovat soukromí,
- zvyšuje stres a možné negativní dlouhodobé výsledky z hlediska zdraví,
- může snížit spokojenost a morálku,
- může omezit kontakt mezi zaměstnanci a jejich nadřízeným,
- může omezit kontakt mezi zaměstnanci a jejich spolupracovníky,
- může vést k důrazu na objem práce na úkor její kvality,
- může změnit pracovní klima na atmosféru „elektronické robotárny“ a
- může nadřízeného zahltit daty a požadavky, které se týkají zpětné vazby.

Většina těchto výhod a nevýhod se týká i monitorovacích technologií pro sledování pohody.

Jako monitorovací technologie je EPM potenciálně přínosné jak pro zaměstnavatele, tak pro zaměstnance. Avšak zatímco původně bylo EPM používáno k maximalizaci produkce, cíle jeho používání by měly být rozšířeny na celkovou pohodu a prospěch všech zúčastněných stran. To povede z dlouhodobého hlediska i k maximalizaci výroby.

## Pronikání IKT na pracoviště

Monitorovací technologie jsou druhem dedikovaných IKT, které mají své klady i zápory. Navzdory příslušným omezením málokdy zpochybňuje jejich potenciál. Jako všechny IKT mají ovšem monitorovací technologie i své stinné stránky. Tento oddíl se zabývá některými riziky, která jsou spojena s používáním IKT, jako jsou monitorovací technologie, na pracovišti.

IKT na pracovišti způsobovaly zdravotní problémy dokonce již před začátkem éry chytrých telefonů a tabletů. Za desetiletí, která od té doby uplynula, se používání IKT na pracovišti zintenzivnilo v důsledku nasazení notebooků, tabletů, chytrých telefonů, a dokonce nositelné elektroniky (např. chytrých hodinek). Zpočátku byly zjišťovány především problémy v oblasti tělesného zdraví, například:

- muskuloskeletální potíže, včetně poškození z opakovaného namáhání (*repetitive strain injury*, „RSI“),
- poruchy zraku,
- bolesti hlavy,
- obezita (např. v důsledku nedostatku pohybové aktivity),
- stresové poruchy (např. vyhoření).

V nedávnější době byl identifikován stejně velký počet problémů souvisejících s IKT, které se týkají subjektivní životní pohody, jako těch, které se týkají fyzického zdraví. V důsledku toho byl původní seznam rozšířen o pět dalších zdravotních potíží souvisejících s IKT:

- metabolické poruchy, jako jsou nedostatek vitaminů a diabetes,
- závislosti (např. na hrách, sociálních médiích a internetu),

- poruchy spánku,
- sociální izolace a
- nerealistický pohled na svět (který může vést například k depresi).

Původní seznam, který vznikl před 25 lety, obsahoval pouze šest položek a z nich se subjektivní pohody přímo týkaly pouze stresové poruchy. V současnosti je na seznamu stejný počet zdravotních problémů v oblasti fyzické pohody jako v oblasti subjektivní pohody.

Vzhledem k rychlému pokroku IKT se tyto technologie rozšířily z pracovišť také do domácností. Doplněný seznam se tedy týká všeobecných zdravotních problémů, nejen problémů v oblasti ochrany zdraví při práci. Tradiční ostrá hranice mezi soukromým a pracovním životem se ovšem stírá a obě sféry se čím dál více prolínají, alespoň v případě „znalostních pracovníků“. Všudypřítomný internet a mnoho dalších pokroků v oblasti IKT způsobily, že se novou normou staly pružné formy práce, které pro pracovníky znamenají současně svobodu a současně neustálý pracovní tlak.

To nás přivádí k následujícím otázkám: Prodlouží monitorovací technologie uvedený seznam problémů? Nebo budou jiné než ostatní IKT a místo toho pomohou s řešením potíží, které IKT způsobují? V druhém případě by monitorovací IKT předcházely problémům nebo řešily problémy, které IKT jako celek vyvolávají. Mohlo by to tak být, budou-li monitorovací technologie skutečně orientované na člověka a práci.

## Výzvy pro sledování životní pohody při práci

Stanou se technologie pro sledování životní pohody nejlepším přítelem zaměstnance? Při řešení této výzvy monitorovací technologie vycházejí z klinických zkušeností s prováděním experimentů, intervencemi a škálovatelnými přístupy. Často se skutečně tvrdí, že pomocí monitorovacích technologií byly vyřešeny všechny pracovní problémy související s IKT. Muskuloskeletálním problémům lze například předcházet pomocí přesvědčovacích technologií a podobně se přistupuje také k problému nedostatku pohybové aktivity, jakož i k bolestem hlavy, diabetu, poruchám spánku a společenské izolaci. Zdá se tedy, že se uplatňuje jeden univerzální model. Ukazuje se však, že řešení jsou v mnoha případech slabá, a randomizovaná kontrolovaná hodnocení jsou prováděna jen v malém měřítku nebo úplně chybí. Řešení jsou rovněž koncipována na úrovni přístrojů, místo aby šlo o cílená klinická řešení. Problém spočívá v rostoucí tendenci vidět jen to, co ukazuje počítač. To může být příčinou skutečnosti, že se sledování životní pohody při práci nestalo standardní praxí. Aplikace, které vás přimějí udělat si přestávku, jsou určeny pro zvýšení pohody pracovníků, ale nic nemonitorují.

## Vytváření smyslu<sup>1</sup>

Rychlost a snadnost výpočtů, statistik, a dokonce strojového učení výzkumné pracovníky svádějí k tomu, aby „data mučili, dokud se nepřiznají“, jednoduše tak, že pro analýzu vypočítají všechna možná srovnání. Hypotézy, a dokonce teoretické rámce se upravují a vícenásobné testování navíc vede k chybným závěrům. Proto je více než kdy v minulosti třeba s vědeckými výsledky zacházet s mimořádnou pečlivostí. Dosud nikdy nebylo tak nutné jejich opakování, protože „se nemůžeme na poli přírody potulovat jako krávy na pastvě“ (Medawar, 1969). Bohužel se zdá, že v honbě za novými vědeckými a obchodními příležitostmi také řada monitorovacích technologií vychází z této praxe.<sup>1</sup>

Monitorovací technologie vyžadují, aby se procesy staly explicitními, protože jinak nemohou být naprogramovány a prováděny jako softwarový balíček nebo aplikace propojená s určitými senzory. Snažíme-li se implementovat teoretické rámce související s životní pohodou, setkáme se s nedostatkem náležitých specifikovaných modelů, a programování je tedy obtížné. Vzhledem k tomu mohou monitorovací technologie posloužit také jako metoda pro ověřování teorií pohody, vedle mnoha

<sup>1</sup> V zájmu dobře provedeného vytváření smyslu (*sense making*) s využitím aktuátorů (například poskytování taktilní zpětné vazby) je nutné zohlednit kapacitu kanálu daného pracovníka – jak u vysokoúrovňových informací (například výsledků vyhledávání na internetu), tak u nízkoúrovňových signálů (například zvuků pokladny v prodejně). Vysokoúrovňové informace musí odpovídat zájmům a zázemí pracovníka (van der Sluis et al., 2014). U nízkoúrovňových signálů je třeba brát v potaz kapacitu pracovníka pro zpracování signálu, včetně sotva postřehnutelných rozdílů mezi signály, zapamatovatelnosti posloupností a strategií pro zvládnání situace (*coping*) (Goldstein a Brockmole, 2017). Ve všech případech se pokud možno používá kapacita kanálu určená pracovníkem.

jiných teorií. Jsou-li navíc teoretické rámce řádně vymezeny, umožňuje monitoring jejich testování ve skutečném světě, daleko od kontrolovaných laboratorních podmínek. V takovém případě jsme konfrontováni s neuvěřitelnou proměnlivostí života. V rámci věd o člověku se tato variabilita často zprůměruje pomocí pokročilých statistických metod. Co ale dělat v případě, že má něco fungovat pro každého jednotlivce? Pak mohou být i drobné rozdíly důležité. Jsou-li IKT náležitě použity, mohou nabídnout řešení prostřednictvím svého strojového učení a rozpoznávání vzorců.

## Bezpečnost

V zásadě můžeme předpokládat, že data z monitorovacích technologií mohou být v případě potřeby uložena navždy. Může být alternativou pro tento účel cloud, nebo bude třeba data uchovávat lokálně – v domácnosti, v nositelném zařízení nebo v lidském těle? V každém případě se zdá, že se prakticky nelze vyhnout bezdrátovému přenosu. To je bohužel z podstaty věci spojeno s bezpečnostním rizikem.

Byly vyvinuty algoritmy, které v průběhu času data znehodnocují; ty vycházejí z předpokladu, že starší data, ke kterým dlouho neproběhl přístup a která jen slabě souvisejí s aktuálními daty a procesy, již nejsou důležitá. Jak ale mohou takovéto algoritmy přijímat správná rozhodnutí, je-li to (opět) obtížné i pro samotné lidi? Není snad historie něčím, čeho bychom si měli vážit a čemu bychom se měli snažit porozumět, protože události a procesy se podle všeho opakují v čase i mezi generacemi?

Uvedené bezpečnostní riziko může významně omezit kombinace různých bezpečnostních opatření. Pro tento účel je například možné použít nové typy biometrie; zejména mohou již zaznamenané biosignály posloužit dvojímu účelu. Také ve vztahu k bezpečnosti je ovšem ještě třeba vykonat hodně práce.

## Velký bratr jako stresor

Monitorovací technologie vyžadují uchovávání dat, zpracování dat, analýzu dat atd. Jestliže se data týkají naší životní pohody, budou nejspíše velice osobní a nechceme je s každým sdílet. To se stává problémem zvláště v případě kombinace několika různých monitorovacích technologií – např. GPS, biosignálů a zvukových informací – protože společně o nás mohou prozradit mnohem více než jednotlivě.

Řídicí pracovníci mohou používat několik druhů monitorovacích technologií: „K nejpoužívanějším patří sledování počítače, při kterém lze měřit rychlost a přesnost úhozů zaměstnance do klávesnice; dohled pomocí videokamer, který odhaluje krádeže ze strany zaměstnanců či nevázanou zábavu na pracovišti a dohlíží na bezpečnost; špionáž, která používá detektivní metody, pokud na pracovišti probíhá podezřelá aktivita; odposlech, mimo jiné odposlouchávání telefonu, které sleduje příchozí a odchozí hovory zaměstnance a jejich četnost; a systém aktivních odznaků (*active badge*), který sleduje polohu zaměstnance na pracovišti.“ (Mishra a Crampton, 1998) Tyto možnosti lze rozšířit sledováním veškerých signálů prostřednictvím zařízení IKT, jako jsou chytré telefony, tablety a notebooky. To se týká nejen úhozů do klávesnice či stisknutí tlačítek; zachycovat lze také celé texty. Předvídatelným rozšířením je rovněž zvukové sledování či sledování polohy (např. pomocí GPS) a biosignály.

Stejně jako v případě EPM může technologie pro sledování pohody pracovník považovat za narušení soukromí, které je obvykle vnímáno jako stresor. Tento pohled je odůvodněný, a pokud se tedy tyto technologie zavádějí, měli by pracovníci získat plnou kontrolu nad svými osobními údaji. Díky tomu se budou moci sami rozhodnout, které údaje budou sdílet. Tento pocit kontroly může pocit narušení soukromí omezit, nebo dokonce odstranit. Kolik lidí ale dokáže vůbec pochopit, k čemu se jejich údaje používají, co o nich vypovídají a zda mohou být dále předávány?

Zaměstnavatel se může zaměstnance pokusit přesvědčit, aby poskytoval více informací. Než lze ovšem přikročit k náležitému vytváření smyslu, musí být informace zasazeny do kontextu (např. osobní situace zaměstnance). To si nejspíš alespoň do určité míry vyžádá lidský zásah, protože kontext lze zachytit a interpretovat velmi obtížně. V každém případě je třeba, aby byl zaměstnavatel vyškolen v procesu vytváření smyslu pomocí dat získaných z monitorovacích technologií, protože právě zaměstnavatel ponese odpovědnost za opatření, která budou na základě daných informací přijata.

## Vestavěné a nositelné monitorovací technologie

Monitorovat je možné nejen subjektivní, ale také fyzickou pohodu. V mnoha případech však bude obtížné od sebe tyto dvě věci oddělit. Pokud se například používá biosenzor pro snímání elektrodermální aktivity, sleduje se vylučování potu. Potí se ale nějaký člověk proto, že má horečku, je ve stresu, nebo právě vyšel po schodech? V kontrolovaných laboratorních podmínkách to lze určit; v nekontrolovaných podmínkách skutečného světa s jeho nekonečnými variacemi je to však velice obtížné, ne-li nemožné. Monitorovací technologie mohou nicméně zajišťovat určitou míru bezpečí. Monitorovací technologie lze využívat také ke snižování nákladů a již se za tímto účelem využívají.

- Na jatkách navzdory používání profesionálních nožů stále dochází k nehodám. Pracovníci jednoduše zapomínají, že mají nůž v ruce, když jdou na toaletu nebo když se zaberou do rozhovoru. Jednoduchý systém sledování polohy by přitom umožnil monitorovat, kde se nože nacházejí, a mohl by vydat signál, bude-li nůž vnesen mimo vyhrazený prostor.
- Pro znalostní pracovníky by mohla být prospěšná elastická počítačová myš, která detekuje jejich stres. Ta dokáže určovat míru stresu pomocí tlakových čidel a biosenzorů. Pomocí triangulace signálů je možné získat dosti spolehlivý ukazatel stresu. Zpětnou vazbu lze poskytovat danému pracovníkovi, zaměstnavateli, spolupracovníkům nebo všem uvedeným stranám.
- V oblasti péče o starší osoby se používají některé senzory pro zjišťování, zda jsou tito lidé v bezpečí. Patří k nim kamery a mikrofony, které slouží jako prodloužené uši a oči poskytovatelů péče. Díky nim mohou poskytovatelé sledovat několik starších osob současně. Obecným pravidlem je, že daný starší člověk má možnost rozhodnout, kdy bude monitorovací technologie zapnutá a kdy vypnutá. Předpokladem ovšem je, že je tento člověk schopen takováto rozhodnutí přijímat.
- Příkladem invazivní monitorovací technologie, která se používá v každodenní praxi a umožňuje lidem fungovat, je implantabilní automatický defibrilátor (ICD.) Jde o malé zařízení, které se implantuje do hrudníku nebo do břicha a které dokáže automaticky korigovat arytmie (tj. nepravidelnou tepovou frekvenci) tak, že elektrickým šokem obnoví normální srdeční činnost. Moderní ICD fungují také jako kardiostimulátory a defibrilátory, ačkoli jsou to mnohem komplexnější zařízení.
- Pracovníci donucovacích orgánů (např. policisté) na sobě mohou nosit kamery a mikrofony, které zaznamenávají jejich chování při práci. Pokud je nutné toto chování vyhodnotit, může záznamy z kamery zhlédnout jak policista, tak jeho zaměstnavatel; to umožňuje provést kontrolu a současně k chování podat zpětnou vazbu. V současnosti to lze provést pouze následně, off-line. V blízké budoucnosti však bude přinejmenším technicky možné provádět totéž on-line, v reálném čase.

Těchto několik příkladů výborně ilustruje použití a širokou aplikovatelnost vestavěných a nositelných monitorovacích technologií. Příkladů by bylo samozřejmě možné uvést mnohem více. Nejdůležitější je, aby byla jasně definována přidaná hodnota monitorovací technologie, jakož i pracovní podmínky, přístup k údajům a mnoho dalších aspektů, které již byly zmíněny.

## Přesvědčovací (monitorovací) technologie

I v případě, že jsou zvládnuty všechny uvedené výzvy, mohou monitorovací technologie přesto selhat. Žádný z těchto aspektů totiž nezaručuje dlouhodobou změnu chování, která je nutná, chceme-li dosáhnout vysoké (vyšší) úrovně životní pohody. Tohoto cíle však může být s vysokou pravděpodobností dosaženo prostřednictvím přesvědčovací technologie, tedy řešení, které monitorovací technologii zahrnuje. Přesvědčovací technologie jsou navrženy tak, aby uživatelům prostřednictvím přesvědčování a sociálního vlivu umožnily dobrovolně změnit své postoje nebo chování. Přesvědčovací technologie vedle monitorovacích technologií využívají také algoritmus ovlivňování a aktuátory, které uživateli poskytují aktivní zpětnou vazbu. Tou může být změna okolního osvětlení, odlišná hudba, povzbuzující sdělení nebo anonymní srovnání s referenčními osobami (např. pracovníky na podobné pozici).

Od vydání stěžejní Foggovy práce v roce 2002 zaujaly přesvědčovací technologie postavení na hranici mezi společenskými vědami a inženýrstvím. V případě přesvědčovacích technologií je toho ovšem hodně v sázce. Přesvědčovací strategie se obtížně vytvářejí a aplikují, avšak pokud se to podaří, jsou velice úspěšné. To má jediný důvod: přesvědčovací technologie nepoužívají donucování, a pracovník je tedy sám od sebe motivován změnit své postoje a chování. Silná vnitřní motivace je přitom klíčová – zejména pokud je změny nutné dlouhodobě udržet. Alternativní možností je změnit automatizované procesy, případně i bez plného vědomí pracovníka, a následně zafixovat nové procesy, které nahradí ty staré.

Přesvědčovací technologie již prokázaly svou úspěšnost v oblasti změn zdravotního chování. Proč je tedy neuplatnit také na pracovišti, zejména v případě, že se cílí na subjektivní pohodu pracovníků? I když se hovoří o mnoha úspěších, narážejí přesvědčovací technologie na několik omezení, mimo jiné (Orji a Moffatt, v tisku):

- nedostatek objektivních hodnoticích norem,
- slabé začlenění teorií a postupů týkajících se chování do návrhu,
- používání několika strategií v rámci jednoho návrhu, aniž by byly identifikovány vztahy mezi těmito strategiemi a úspěchy či nezdary,
- velmi málo longitudinálních hodnocení účinnosti přesvědčovacích technologií a
- absence reprezentativních cílových skupin v návrhu.

Celkově vzato přesvědčovací technologie zatím nejsou rozvinutým vědeckým oborem. V důsledku toho nelze očekávat, že se v blízké budoucnosti budou používat v praxi. Jde však o nadějný interdisciplinární vědecký obor, který je z hlediska technologií pro sledování pohody na pracovišti vysoce relevantní.

## Současná situace

Výše nastíněné problémy určitě nepředstavují úplný seznam; jde ale o pět výzev, které patří k nejvýznamnějším. Je nutné je překonat, aby se technologie pro sledování pohody v pracovním prostředí jako celek mohly stát vyspělými technologiemi. U konkrétních povolání a ve specifických kontextech však současné nejmodernější monitorovací technologie již dokážou pohodu pracovníků významně ovlivnit, což naznačují i výše uvedené příklady.

Některé ze zmíněných výzev mohou vymizet s tím, jak se bude měnit společnost a používání IKT, a v důsledku toho také názory pracovníků na otázky, jako jsou bezpečnost a soukromí. Kromě toho se nepochybně zrychlí rozvoj vestavěných a nositelných monitorovacích technologií a tyto technologie se stanou dostupnějšími, protože budou rychle zlevňovat. Zůstávají tedy dvě největší a vzájemně související výzvy – v oblasti vytváření smyslu a v oblasti přesvědčovacích technologií. Tou hlavní z nich je interpretace toho, co se monitoruje, a následně výběr vhodných opatření, která je třeba přijmout. Není to technická výzva, nýbrž výzva v oblasti společenských věd (např. psychologie a vědy o komunikaci). Tato výzva se týká otázky, jak dobře rozumíme pracovníkům, jejich profesi, jejich pracovnímu prostředí, zkrátka celému jejich životu.

## Závěr

Naše duševní a fyzická pohoda a její sledování jsou populárním a vysoce komplexním vědeckým a praktickým oborem. Monitorovací technologie budou nesporně součástí naší budoucnosti; zejména rychle poroste rozšíření a význam biosenzorů. Zatím se však zdá, že by bylo rozumné znovu posoudit jejich základy. Monitorovací technologie mají nejen potenciál zvýšit naši životní pohodu; mohou nám také pomoci porozumět jí. Jejich důsledky jsou tedy ještě širší, než s jakými se již počítá. Monitorovací technologie navíc neslouží pouze k podpoře naší životní pohody; dokážou mnohem více, například posílit naši bezpečnost.

Monitorovací technologie vstoupily na scénu ve formě technologie EPM, která se zaměřuje na zvyšování účinnosti a efektivnosti výroby. EPM – stejně jako IKT na pracovišti obecně – již ukázala své výhody a nevýhody. V poslední době se seznam nevýhod IKT zdvojnásobil, a to nás důrazně upozorňuje na stinné stránky technologie. Technologie pro sledování pohody při práci čelí svým vlastním výzvám. Na jedné straně lze očekávat, že některé z těchto problémů vymizí (např. v oblasti soukromí a bezpečnosti) nebo budou překonány (např. problémy s vestavěnými a nositelnými



technologemi). Na druhé straně je možné předpokládat, že problémy týkající se vytváření smyslu a začlenění monitorovacích technologií do přesvědčovacích technologií zůstanou významnou výzvou po dosti dlouhou dobu. Nicméně, jak je uvedeno výše, u konkrétních povolání a v konkrétních kontextech již monitorovací technologie dokážou zvyšovat pohodu pracovníků.

Sečteno a podtrženo, technologie pro sledování pohody – stejně jako každá technologie, která interaguje s lidmi – musí být především zaměřená na člověka. Konkrétní implementace pro pracovní kontext, které zohledňují soukromí, bezpečnost a stres pracovníků spojený se sledováním, již existují a lze očekávat, že vzniknou další. Technologie pro sledování pohody jako celek zůstanou po dosti dlouhou dobu velkou výzvou; významná řešení by přitom měla vzejít nikoli z vědeckotechnické oblasti, nýbrž z oblasti společenských věd. Na základě výše uvedeného lze říci, že technologie pro sledování pohody pracovníků již podstatně mění naše pracoviště a v budoucnosti je změní ještě více.

## Doporučená literatura (bibliografie)

- ABC Catalyst (2007). *Workplace Stress: Stopping the Juggernaut*. Available at: <http://www.abc.net.au/catalyst/stories/s2025212.htm> [last accessed on 5 June 2017].
- Bartol, T. (2016). Recreating healthcare: The next generation. *The Nurse Practitioner*, 41(11), 10-11.
- Bliese, P.D., Edwards, J.R. and Sonnentag, S. (2017). Stress and well-being at work: A century of empirical trends reflecting theoretical and societal influences. *Journal of Applied Psychology*, 102(3), 389-402.
- Burke, R.J. and Page, K.M. (2017). *Research Handbook on Work and Well-being*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Cowley, B., Filetti, M., Lukander, K., Torniaainen, J., Henelius, A., Ahonen, L., Barral, O., Kosunen, I., Valtonen, T., Huotilainen, M., Ravaja, N. and Jacucci, G. (2016). The psychophysiology primer: A guide to methods and a broad review with a focus on human-computer interaction. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 9(3-4), 151-308.
- European Union Agency for Fundamental Rights/Council of Europe (2014). *Handbook on European Data Protection Law*. Luxembourg, Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fogg, B.J. (2003). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers.
- Geng, H. (2017). *Internet of Things and Data Analytics Handbook*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Goldstein, E.B. and Brockmole, J.R. (2017). *Sensation & Perception*. 10th ed. Boston, MA: Cengage Learning.
- Huppert, F. and Linley, P.A. (2010). *Happiness and Well-being: Critical Concepts in Psychology (4-Volume Set)*. New York, NY: Routledge/Taylor & Francis Group.
- IWH Privacy Committee (2017). *Privacy, Confidentiality and Data Security: Handbook of Research Policies and Procedures*. 10th ed. Toronto, ON: Institute for Work & Health.
- James, W. (1893). Review: La pathologie des emotions by Ch. Féré. *The Philosophical Review*, 2(3), 333-336. <http://www.jstor.org/stable/2175387>
- Janssen, J.H., Tacken, P., de Vries, G.-J., van den Broek, E.L., Westerink, J.H.D.M., Haselager, P. and IJsselsteijn, W.A. (2013). Machines outperform lay persons in recognising emotions elicited by autobiographical recollection. *Human-Computer Interaction*, 28(6), 479-517.
- Kahneman, D., Diener, E. and Schwarz, N. (1999). *Well-being: The Foundations of Hedonic Psychology*. New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Kahneman, D., Krueger, A.B., Schkade, D., Schwarz, N. and Stone, A. (2004). Towards national well-being accounts. *American Economic Review*, 94(2), 429-434.
- Kaplan, J. (2017). Artificial intelligence: Think again. *Communications of the ACM*, 60(1), 36–38.

- Layard, R. (2010). Measuring subjective well-being. *Science*, 327(5965), 534-535.
- Layard, R., Clark, A.E., Cornaglia, F., Powdthavee, N. and Vernoit, J. (2014). What predicts a successful life? A life-course model of well-being. *The Economic Journal*, 124(580), F720–F738.
- Medawar, P.B. (1969). *Introduction and Intuition in Scientific Thought*, Volume 075 of Memoir (Jayne lectures; 1968). London, UK: Methuen & Co. Ltd./Philadelphia, PA: American Philosophical Society.
- Mishra, J.M. and Crampton, S.M. (1998). Employee monitoring: Privacy in the workplace? *SAM Advanced Management Journal*, 63(3), 4-14.
- Nelson, R. and Staggers, N. (2018). *Health Informatics: An Interprofessional Approach*. 2nd ed. St. Louis, MO: Elsevier, Inc.
- Olleros, F.X. and Zhegu, M. (2016). *Research Handbook on Digital Transformations*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Orji, R. and Moffatt, K. (in press). Persuasive technology for health and wellness: State-of-the-art and emerging trends. *Health Informatics Journal*. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177%2F1460458216650979>.
- Piwek, L., Ellis, D.A., Andrews, S. and Joinson, A. (2016). The rise of consumer health wearables: Promises and barriers. *PLoS Medicine*, 13(2), e1001953.
- Poikola, A., Kuikkaniemi, K. and Honko, H. (2015). *MyData: A Nordic Model for Human-Centred Personal Data Management and Processing*. White paper. Finland: Ministry of Transport and Communications, Finland. Available at: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-455-5> [last accessed on 5 June 2017].
- Sangiorgi, D. and Prendiville, A. (2017). *Designing for Service: Key Issues and New Directions*. London, UK: Bloomsbury Academic/Bloomsbury Publishing Plc.
- Schleifer, L.M. and Shell, R.L. (1992). A review and reappraisal of electronic performance monitoring, performance standards and stress allowances. *Applied Ergonomics*, 23(1), 49-53.
- Seligman, M.E.P. (2012). *Flourish: A Visionary New Understanding of Happiness and Well-being*. New York, NY: Free Press/Simon & Schuster, Inc.
- Stigliani, J. (1995). *The Computer User's Survival Guide: Staying Healthy in a High Tech World*. Sebastopol, CA: O'Reilly Associates, Inc.
- Stylianou, A. and Talias, M.A. (2017). Big data in healthcare: A discussion on the big challenges. *Health and Technology*, 7(1), 97-107.
- Suomi, R. (1996). One size fits all – or does it? *Behaviour & Information Technology*, 15(5), 301-312.
- van den Broek, E.L. (2011). *Affective Signal Processing (ASP): Unravelling the Mystery of Emotions*. PhD thesis. Enschede, the Netherlands: Human Media Interaction (HMI), Faculty of Electrical Engineering, Mathematics, and Computer Science, University of Twente.
- van den Broek, E.L. (2012). Affective computing: A reverence for a century of research. In A. Esposito, A.M. Esposito, A. Vinciarelli, R. Hoffmann, and V.C. Müller (Eds.), *Cognitive Behavioural Systems*, pp. 434-448. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer-Verlag.
- van den Broek, E.L. (2017). ICT: Health's best friend and worst enemy? In E.L. van den Broek, A. Fred, H. Gamboa and M. Vaz (Eds.), *BioSTEC 2017: 10th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, Proceedings Volume 5: HealthInf*, pp. 611-616. 21-23 February 2017, Porto, Portugal: SciTePress – Science and Technology Publications, Lda.
- van den Broek, E.L. and Spitters, S.J.I.M. (2013). Physiological signals: The next generation authentication and identification methods!?. In J. Brynielsson and F. Johansson (Eds.), *IEEE Proceedings of the 2013 European Intelligence and Security Informatics Conference (EISIC 2013)*, pp. 159-162. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society.

van der Sluis, F., van den Broek, E.L., Glassey, R.J., van Dijk, E.M.A.G. and de Jong, F.M.G. (2014). When complexity becomes interesting. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(7), 1478-1500.

van Hoof, J., Demiris, G. and Wouters, E.J.M. (2017). *Handbook of Smart Homes, Health Care and Well-being*. Switzerland: Springer International Publishing Switzerland.

*Tento diskuzní dokument vychází ze shrnutí delšího článku, jehož autorem je **Egon L. van den Broek** a zadavatelem agentura EU-OSHA, a zahrnuje informace obdržené ze sítě kontaktních míst agentury. Článek zadala Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA). Jeho obsah, včetně všech vyjádřených názorů nebo závěrů, představuje výhradně stanovisko autorů a nemusí nutně odrážet stanoviska agentury EU-OSHA.*