

# Datová centra v kostce (6): Provoz a správa kritické infrastruktury

*Závěrečný díl seriálu o datových centrech se věnuje problematice provozu datového centra z hlediska potřeb kritické technologické infrastruktury. V jakých fázích probíhá životní cyklus podpůrné technologické infrastruktury datového centra, čím je determinován? Lze rozvíjet datové centrum vlastními silami, nebo je nezbytné úzce spolupracovat s externími specialisty?*

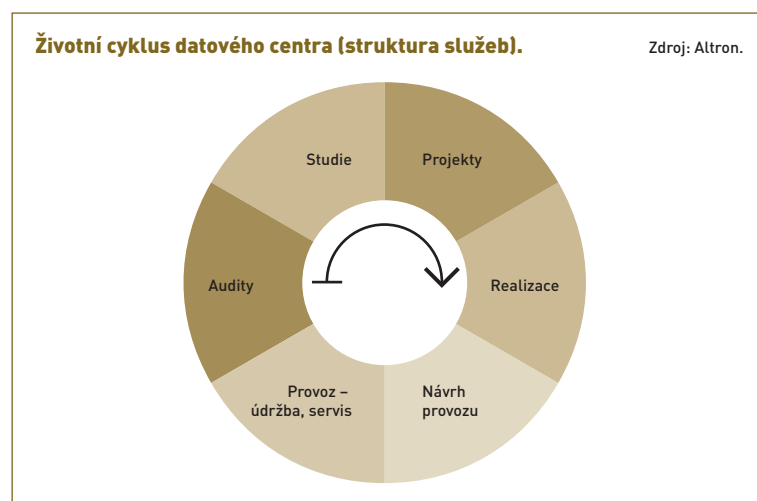
Dostali jsme se k poslednímu dílu našeho seriálu. Logicky proto musíme provést rekapitulaci všech oblastí, kterými jsme se v rámci povídání o technologické infrastruktuře datových center doposud zabývali. Analogicky k životnímu cyklu průmyslových výrobků a staveb se nyní pokusíme definovat životní cyklus non-IT infrastruktury datového centra.

## Fáze 1 – audit

At již začínáme od nuly, nebo vycházíme z nějakého existujícího stavu, příprava investice začíná poznáním místa instalace a zmapováním skutečností, které utvářejí nebo doplňují základní záměr vybudovat optimální non-IT infrastrukturu datového centra. K tomuto účelu nejlépe poslouží audit.

Podle stavu dostupné dokumentace zvolíme takový typ prověrky a měření, který přinese co nejvíce nových potřebných informací. Podle rozsahu existující infrastruktury a zamýšlené změny můžeme nechat provést audit celého datového centra, audity dílčích technologií nebo audity základních funkčních bloků.

Základními stavebními kameny rozsáhlých komplexních auditů jsou dílčí audity. V oblasti revize



hmotných statků a zařízení jde o audit lokality, energocentra, klimacentra, fyzické bezpečnosti, požární bezpečnosti, fyzické infrastruktury. Za oblast managementu jmenujme audit procesního řízení, technologické dokumentace, pravidelných činností, eskalačních procedur, audit nakládání s odpady.

Potřebujeme-li získat pouze specifické informace, audit se může úzce zaměřit jen na některé oblasti a jim relevantní měření – například na měření elektrických parametrů pro sestavení výkonové bilance, na měření přechodových jevů, kapacity baterií, parametrů klimatizace, na vytvoření teplotní mapy vzduchu, na měření hluku či měření výfukových zplodin.

Rozdíl mezi měřením a auditem spočívá ve způsobu posouzení zjištěného stavu. Zatímco měření pouze konstatuje výsledky, audit poskytuje analýzu naměřených údajů a dle rozsahu zjišťovaných skutečností i analýzu dostupnosti systému, případně i ekonomickou analýzu

nákladů na vlastnictví předmětné infrastruktury (TCO).

Z vhodně zvolených dílčích auditů a měření lze vyvodit komplexní závěry. Do skupiny auditů, které jsou svým rozsahem a hloubkou na kvalitativně vyšší úrovni, patří například komplexní audit kritické technologické infrastruktury datového centra, audit non-IT infrastruktury datového centra s ekonomickým vyhodnocením, určení třídy datového centra dle kritérií *Uptime Institute* nebo dle normy *TIA-EIA 942*, analýza dopadů provozu datového centra na životní prostředí a kombinovaná komplexní analýza elektrických a tepelných parametrů.

## Fáze 2 – studie

Možná si vzpomenete na studii proveditelnosti, kterou jste si nechali zpracovat pro nějaké složitější řešení na základě neuspokojivých závěrů předchozího auditu či prověrky, případně v situaci, kdy jste uvažovali o lepším využití prostoru

### O co stručně jde:

Provoz datového centra má šest významných etap, se kterými se jeho provozovatel opakovaně potýká: od okamžiku rozhodnutí datové centrum zřídit přes mnohočetné optimalizace až po dosažení technologických nebo prostorových limitů.

### Co z toho plyne:

Významná je problematika kritického facility managementu (CFM), který bývá mylně redukován pouze na problematiku zajištění servisních a preventivních činností související s provozem jednotlivých subsystémů kritické technologické infrastruktury.

## Datová centra na pokračování

V jednotlivých dílech seriálu o problematice budování datových center jsme se podrobně věnovali těmto tématům:

1. Návrh řešení a fáze budování
2. Analýza zátěže
3. Analýza rizik (bezpečnost)
4. Výběr a hodnocení lokality
5. Projektování a realizace díla
6. Provoz (Facility Management)

spojením s likvidací zastaralé a provozně neefektivní technologie.

I tento typ dokumentu patří do přípravné fáze projektu, nicméně podívejme se opět na základní stavební kameny této fáze. Jejím cílem je zjistit, zda má smysl dále rozvíjet představu a požadavky vzhledem k omezením, která jsou pro nás záměr limitující.

Konkrétní omezení se projevují v různých formách – jako finanční rozpočet, využitelná plocha sálů, nosnost podlah, hlukové a emisní limity, úřady, sousedé, ekologové, památkáři atd. Shromáždíme proto sadu dokumentů, která obsahuje poslední verze veškeré dostupné dokumentace, technické zprávy, audity, měření, výkresy apod.

S jejich pomocí dojdeme pouze takový rozsah studie, který je nezbytně nutný. Posoudíme aktuálnost podkladů a eliminujeme náklady na vyhotovení již existujících dokumentů. Pak se zamyslíme, které nové posudky pro nás mají největší přínos. Je to stavebně technologické posouzení, posouzení rizik v dané lokalitě, posouzení dostupnosti sítí, architektonický návrh (studie) nebo spíše ekonomické odhady a analýzy?

Z pohledu technika se v případě akvizice nějaké již existující infrastruktury budeme zajímat o stanovení třídy datového centra, o stanovení výkonových bilancí, o optimalizaci dalších etap výstavby, o zdokumentování jednopólového systému napájení, o stanovení hydraulického systému klimatizace.

U nových projektů nebo v případech, kdy plánujeme další etapu výstavby, nás budou spíše než aktuální stav zajímat návrhy řešení,

konkrétně například návrh systému napájení, návrh prostorového řešení objektu, návrh a prostorové řešení systému klimatizace, návrh systému požární bezpečnosti, návrh systému fyzické bezpečnosti, návrh vhodné fyzické infrastruktury, síťové infrastruktury, systému monitoringu, systému řízení, měření a regulace.

Z pohledu manažera na výše uvedené technické návrhy uvítáme zpracování odhadu investičních nákladů, indikativní cenovou nabídku, odhad provozních nákladů, návrh rozkladu celkových nákladů na vlastnictví infrastruktury v čase.

Vhodnou kombinací dílčích technických studií lze sestavit komplexní závěry a návrhy, kterými jsou například individuální stanovení potřebného rozsahu základní kritické infrastruktury, návrh kritické infrastruktury či úplný návrh jednotlivých systémů datového centra. Paralelně k těmto návrhům je možno požadovat zpracování ekonomických rozvah, přičemž rozvaha může mít základní, podrobný nebo kompletní rozsah.

Pomineme-li hodnocení lokality, které je samostatným typem studie, špičkovou kompilací dílčích studií jsou z pohledu techniků kompletní popis stavebně-technického řešení datového centra, případně popis stavebně-technického řešení, redukovaný pouze na popis jeho technologické infrastruktury, a studie proveditelnosti (Feasibility Study), opět v kompletním rozsahu nebo jen v rozsahu kritické infrastruktury.

Z pohledu manažera je vrcholnou kompilací kompletní studie proveditelnosti obchodního případu.

### Fáze 3 – projekty

Zpracování projektu navazuje na informace získané a zpracované v předchozích auditech a studiích, upřesňuje tyto informace a doplňuje je tak, aby vznikl ucelený soubor výkresů, technických zpráv a příloh za účelem konkrétního použití.

Nejčastěji projekt zpracováváme, aby vznikla dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR), dokumentace pro stavební povolení (DSP), dokumentace pro provádění stavby (DPS), projektová dokumentace stavby (jednostupňová),

## O co v seriálu jde

Pro sezónu podzim 2008 a počátek roku 2009 jsme pro vás připravili sérii odborných článků o způsobech a metodách, které v současné době na základě technických či technologických a ekonomických argumentů vytlačují po desítky let zavedené představy o výstavbě a provozu výpočetních středisek. Datová centra nám totiž budou sloužit tak, jak si je necháme navrhout a postavit. Chceme proto poukázat na zásadní otázky, které musí zaznít na samém začátku – tedy kdy se rozhodneme, že vůbec datové centrum chceme nebo potřebujeme. Cílem seriálu je vyzdvihnout a popsat důležité okamžiky celého procesu budování datového centra. Hledejme odpovědi na následující otázky: *Jaké parametry a okolnosti v současnosti determinují problematiku výstavby a provozu datových center? Představuje jejich budování sérii kompromisů mezi technologickými, ekonomickými a ekologickými – potažmo energetickými – požadavky?*

dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS) nebo dokumentace bouracích prací (DBP).

Podrobný popis fáze projektování a typů dokumentace jsme uvedli v předchozím díle seriálu. Je vhodné připomenout, že práce projekčního týmu zpravidla nekončí předáním realizační dokumentace či dokumentace pro výběr dodavatele straně investora, přestože se jedná o nejvýznamnější termín během tvorby projektového řešení.

Vzhledem ke znalosti konkrétních vlastností navrženého technického řešení a na základě nastudování specifických místních podmínek je tým projektantů první konzultační a poradní instancí, na kterou se realizátor díla obrací. Zároveň platí, že čím lépe je projekt zpracován, tím snáze a dříve vznikne dokumentace skutečného provedení. Minimum dodatečných úprav má kladný vliv na plnění termínů a na celkovou úspěšnost realizace díla.

### Fáze 4 – realizace

Fázi realizace předchází výběr dodavatelů, přesná definice rozhraní dodávek a vyřešení všech smluvních vztahů.

Samotné plnění předmětu díla je spuštěno okamžikem vystavení objednávky, řídí se schváleným harmonogramem a používá smluvní mechanismy pro kontrolu stavu zakázky a pro řešení případných nestandardních situací (např. sankční ustanovení pro neplnění termínu dodávek či plateb, realizace víceprací apod.). Obecně se týká i dílčích objednávek pro jednotlivé realizační etapy.

Zřízení datového centra může zahrnovat jak proces samotné výstavby objektu a základních inženýrských sítí, který je završen kolaudací, tak i vybavení objektu datového centra kritickou infrastrukturou (zde máme na mysli jak non-IT, tak i IT zařízení). Kontrolním nástrojem projektového manažera je nákladová rekapitulace zakázky, která je v průběhu zakázky pravidelně konfrontována se schváleným rozpočtem.

Završením realizační fáze je přezkoušení funkčnosti technologií za přítomnosti zástupce provozovatele a protokolární předání díla do užívání. V tomto okamžiku je systém datového centra kompletní a technicky způsobilý k provozu. Chybí mu však základní předpoklad, aby mohl být řádně provozován: provozní řády, směrnice a proškolený personál.

### Fáze 5 – návrh provozu

Okamžikem předání díla do užívání, zpravidla do zkušebního provozu, přechází zodpovědnost za správnou manipulaci a obsluhu zařízení z dodavatele, který tato zařízení instaloval a na místě testoval, na provozovatele.

Máte-li jako provozovatel jakékoli pochybnosti o správném nastavení nebo pracovním postupu, neváhejte vyhledat příslušné provozní směrnice a předpisy s popisem schválených pracovních procedur a vše konfrontujte s dokumentací skutečného stavu. Uživatelské příručky k jednotlivým zařízením jsou pouze berličkou, posledním a nejnižším článkem těchto provozních předpisů!



Pokud jste problematiku návrhu provozních předpisů neřešili souběžně s dokumentací skutečného provedení, se kterou by měla být v jednoznačném souladu, je období zkušebního provozu posledním vhodným termínem k představení první závazné verze provozních řádů.

Často se bohužel stává, že je zaměňován návrh provozního řádu s provozním řádem. Stejně jako požární řád, který definuje únikové evakuační trasy konkrétního stavebního objektu v návaznosti na dispozice budovy a počet osob v objektu, definují i řád fyzické bezpečnosti a provozní řád datového centra procesní postupy šité „na míru“ danému objektu, interním předpisům a zvyklostem jeho provozovatele.

Jinými slovy, návrh provozního řádu musí za stranu provozovatele někdo pečlivě přečíst, provést revizi a doplnění některých skutečností, předložit jej zodpovědnému zástupci provozovatele k odsouhlasení a seznámit s ním všechny pracovníky, jejichž proškolení je předpokladem řádného provozu.

Zkušenosti ukazují, že zejména popisy procesních postupů a neformální školení zaměstnanců jsou schopny eliminovat řadu chyb, jejichž příčinu obvykle označujeme jako „lidský faktor“ či „neodborná obsluha“.

Zároveň silí skupina uvědomělých provozovatelů, kteří dospěli k přesvědčení, že potřebují systematicky pokrýt pravidelné servisní činnosti a testy nejen v rámci IT, ale i v rámci non-IT infrastruktury, standardizovat způsob práce s provozní dokumentací a přesně definovat všechny eskalační procesy, havarijní postupy a nápravná opatření.

Díky jasným provozním řádům dostává životní cyklus datového centra jasné mantinely, které se zkrátka vyplácí respektovat. Pro konkrétní představu uvedme, jaké dílčí provozní řády má smysl pro provoz datového centra zpracovávat a na jaké procesy (pracovní postupy) se mohou tyto provozní řády odkazovat:

- *Provozní řády* – provozní řád technologie elektro (MG, UPS, rozvaděče), technologie řídicího

systemu, měření a regulace, palivového systému, zdrojů chladu, vnitřních jednotek chlazení, vzduchotechniky, požární techniky, technologie fyzického zabezpečení, technologie monitoringu.

- *Pracovní postupy* – seznam pravidelných činností, pravidelné servisní údržby, pravidelného testování (Test Management), pracovní předpis pro práci s dokumentací (Document Management), postupy pro havarijní stavy a eskalační postupy pro řešení nestandardních situací (Incident Management), proces nápravných opatření (Problem Management), postupy pro provádění změn (Change Management).

Na základě rekapitulace těchto oblastí a vlastního posouzení, které činnosti jsme schopni jakožto provozovatel datového centra zajistit vlastním personálem a pro které oblasti si najmeme specializované partnery, sestavíme procesy aktivních opatření (Proactive Management) a naše požadavky na rozsah a parametry servisního zajištění (Service Level Management).

Vhodným výběrem dílčích provozních řádů a pracovních postupů zkompletujeme provozní řády vyšších technologických souborů, například provozní řád energocentra, provozní řád klimacentra, řád požární a fyzické bezpečnosti nebo sadu dokumentů popisujících procesy probíhající v datovém centru.

Je-li sada dokumentů zpracována v základním rozsahu a je-li kompletní, držíme v rukou provozní řád datového centra. Úplnou kompletací dokumentů a nalezením vazeb mezi technickými, energetickými a ekonomickými parametry pak docílíme nejvyšší možné mety, kterou je management datového centra.

### Fáze 6 – provoz

Hle, konečně jsme se dostali ke klíčovému heslu, které se objevuje v titulku závěrečného dílu o datových centrech. Zcela záměrně jej však uvádíme jako šestý segment, tzn. až po kapitolách Audit, Studie, Projekty, Realizace, Návrh provozu.

Mnohdy si totiž zcela neuvědomujeme, jaké výhody a jaká komplexní data nám poskytuje dlouhodobá spolupráce na poli servisu a údržby kritických technologií. Zatímco doposud se většina servisních kontraktů týkala jednotlivých motorgenerátorů, záložních zdrojů, klimatizačních jednotek nebo rozvaděčů, stále více se prosazuje trend uzavírat servisní kontrakty na celé technologické systémy, například na systém energocentra, klimacentra, rozvodny nebo na veškerou kritickou podpůrnou infrastrukturu datového centra.

Vysoká přidaná hodnota těchto smluv o technologickém facility managementu spočívá v komplexní garanci dodavatele služeb za sjednaný celek, což spolehlivě eliminuje případné snahy správců jednotlivých subsystémů svalovat vinu jeden na druhého a hledat příčiny potíží, nastanou-li, jinde než u sebe samých.

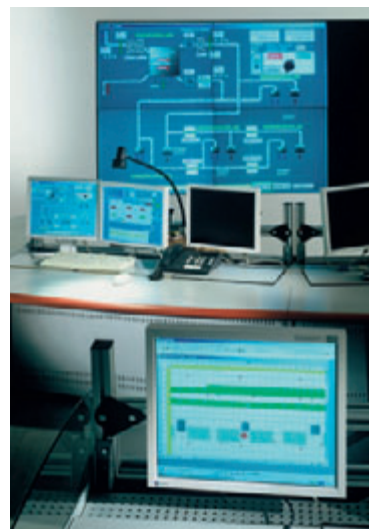
Mějme stále na zřeteli zájem provozovatele datového centra. Jeho prvním úkolem je udržet stávající IT technologie v trvalém chodu, druhým úkolem je průběžně tyto technologie rozšiřovat a posilovat. Na poli služeb jsou tyto dvě oblasti pokryty nabídkou servisních programů a outsourcovaným managementem kritických technologií. Jaký je mezi nimi rozdíl?

### Servisní programy

Zajišťují bezchybný provoz kritických technologií pouze v takovém výkonovém rozsahu, pro který byl daný systém dimenzován.

V rámci servisního programu je možno očekávat návštěvu specialisty, který na základě výrobcem doporučeného intervalu nebo na základě měření automaticky provede například výměnu filtru vzduchotechniky, ventilátoru, provozních náplní motorgenerátoru apod., případně upozorní na potřebu systém výkonově posílit nebo vyměnit baterie.

V případě snadno rozšiřitelných modulárních systémů může být v rámci servisního programu automaticky vygenerována příslušná nabídka reflektující nové potřeby. Podle typu reakční doby



Vizualizace a správa procesů datového centra.

poskytovatele se servisní programy nazývají například *Gold, Silver, Bronze* (6, 12, 24 hodin). Je-li takto smluvně pokryta jen část infrastruktury, optimalizujeme profesní náročnost těchto činností podle technologií.

Desítky základních servisních programů pro non-IT pokrývá záložní zdroj a baterie, motorgenerátory, rozvodny NN, chlazení, vzduchotechniku, elektronický protipožární systém (EPS) a stabilní hasící zařízení (SHZ), elektronické zabezpečovací systémy (EVS) a elektronickou kontrolu vstupu (EKV), infrastrukturu datových sítí, monitoring technologií, řídicí systém, měření a regulaci.

V souvislosti se servisními programy a monitoringem technologií je zajišťována telefonická či onlinová asistence. Podle podmínek jednotlivých servisních programů se jedná například o nepřetržitou servisní linku do call-centra servisní organizace, která vlastním nebo smluvně zajištěným personálem eskaluje řešení vzniklé situace a garantuje odstranění problému v podstatně kratší době, než která vyplývá z obecně platných obchodně-právních vztahů (např. z reklamčního řádu).

Obdobně lze v rámci servisních programů řešit provedení pravidelné revize sledovaného zařízení, výkon zátěžových zkoušek nebo ekologickou likvidaci nevrátného odpadu

(spotřebního materiálu, použitých provozních náplní, opotřebovaných částí zařízení získaných preventivní výměnou nebo po opravě).

### Kritický facility management

Víme-li, že naše potřeba nekončí u pravidelné obhlídky stavu provozovaného zařízení, volíme kombinaci servisních programů a služeb, které zastřešíme pod jedinou smlouvu.

Má-li naše kritická infrastruktura dlouhodobě úspěšně vzkvétat (tato věta by se líbila i ekologům, že?), musíme uvažovat koncepčně napříč všemi provozovanými technologiemi. Nejedná se pouze o zahrnutí závazných předpisů o pravidelné revizi elektrických zařízení do plánu údržby, ale i o činnosti související s koncepčním vyhodnocováním měřených parametrů a o sledování vzájemných vazeb technologických systémů mezi sebou.

V rámci datových center se tato oblast jmenuje *kritický facility management* (CFM, Critical Facility Management) a zahrnuje vlastní výkon činností v souladu s příslušnými provozními předpisy a pracovními postupy.

Management datového centra se skládá z těchto oblastí: řízení činností (Operations management), řízení kontroly (Tests Management), řízení hlášení (Reporting Management), řízení poruch (Incident Management), řízení dokumentace (Document Management), řízení smluvních vztahů (Service Level Management), řízení dostupnosti (Availability Management), řízení změn (Change Management), řízení kapacit (Capacity Management), řízení problémů (Problem Management).

Podle způsobu poskytování rozlišujeme různé úrovně služeb CFM. Například permanentní přítomnost nebo off-site management, dále bereme v úvahu rozsah zajištění preventivní (profylaktické) údržby a rychlost odezvy na potenciálně poruchové stavy, tzn. čas potřebný na nápravu nestandardního stavu zařízení.

Pro každou z těchto oblastí lze zpracovat závaznou metodiku,

kteřou, je-li přesně definována, nemusí nutně vykonávat provozovatel datového centra, ale jím určený smluvní partner. Provozovatel IT zařízení se tak může více soustředit na hlavní předmět svého podnikání a na rozvíjení vztahů se svými zákazníky v oblasti jím poskytovaných služeb.

### Závěrem

Životní cyklus datového centra je více podobný stále se rozšiřující šroubovici či spirále než kruhu. Do každého nového kola vcházíme se silnější infrastrukturou, jejíž limity jsou dány nejslabším článkem celého systému.

Někdy přenosová kapacita silových vedení, využitelný výkon transformátoru, jindy prostorová omezení nebo příliš vysoké náklady na rekonstrukci energocentra v porovnání s výstavbou nového datového centra v jiné lokalitě, případně omezená kapacita datových přenosových tras v dané lokalitě.

Čím lépe je náš záměr zdokumentován, tím snáze nalezneme po všech stránkách vyvážené řešení. Pokud si však nejsme zcela jisti, jak celou problematiku správně uchopit, vyhledáme co nejdříve odbornou pomoc. Nejlépe společnost, která se projektováním, výstavbou a provozem non-IT infrastruktury datových center soustavně zabývá.

Dokonce i při pouhé přestavbě, rozšiřování nebo optimalizaci existujícího datového centra se vyplatí přizvat externího specialistu, který přinese řadu podnětů a návrhů možných variant řešení. Přidanou hodnotu představují jeho nové argumenty do diskuse, případně opozice vašich návrhů i jeho pohled na aktuální trendy.



Tomáš Kroupa  
konzultant společnosti Altron  
(Iks)





Oslavte s **70** milióny uživatelů  
novou verzí **avast! 4.8**  
a dostanete navíc:

- ANTI-SPYWARE
- ANTI-ROOTKIT

Antivirový program avast! pravidelně získává ocenění 100% Virus Bulletin za detekci virů a je certifikován renomovanými institucemi ICISA Labs a West Coast Labs (Checkmark). Rovněž je držitelem dalších prestižních cen: např. finalista **SC AWARDS 2007** a vítěz **SC AWARDS 2006** v kategoriích NEJLEPŠÍ ANTI-MALWARE a NEJLEPŠÍ ANTIVIRUS.

Navštivte naše internetové stránky [www.avast.com](http://www.avast.com) a vyzkoušejte si avast! 60 dnů ZDARMA.

<p><b>VÝVOJ</b> ALWIL Software a.s. Průběžná 76 100 00 Praha 10</p> <p><b>TELEFON</b> +420 274 005 666 <b>FAX</b> +420 274 005 889 <b>WEB</b> <a href="http://www.avast.com">www.avast.com</a></p>	<p><b>DISTRIBUTOR</b> ALWIL Trade s.r.o. Průběžná 76 100 00 Praha 10</p> <p><b>TELEFON</b> +420 274 005 111 <b>FAX</b> +420 274 005 222 <b>WEB</b> <a href="http://www.alwil.com">www.alwil.com</a></p>
--	---

